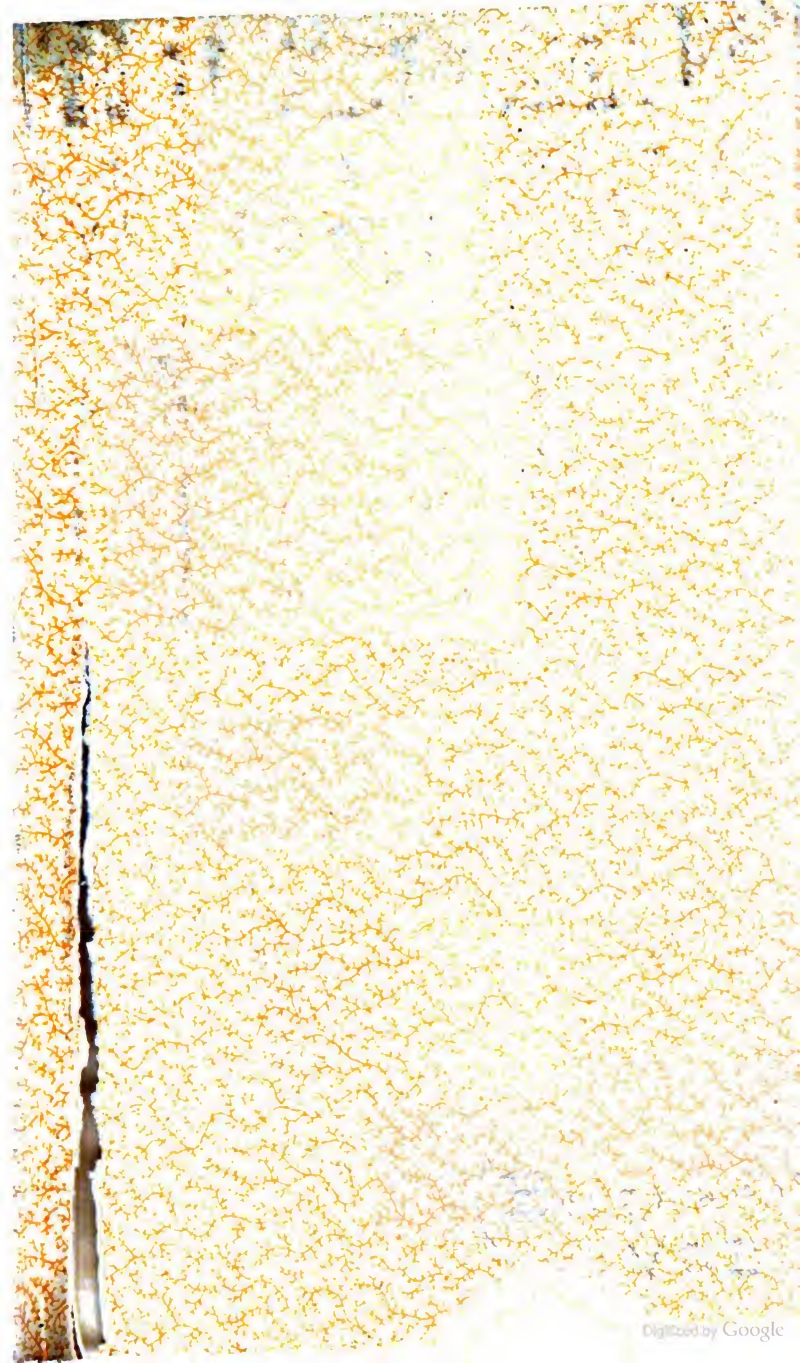


Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Neununddreißigster Band.

Bergmann das Ganze der Stärke- und Puderfabrication.

Weimar, 1846.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Franz Carl Adolf Bergmann

das Ganze der Stärke- und Puder-

sowie der damit vortheilhaft zu verbindenden

Stärkegummi- und Stärkezucker-fabrication,

oder

faßliche und vollständige Anleitung,

alle Sorten feinster Stärke und Puder aus Weizen, Gerste, Kartoffeln, Roßkastanien und vielen andern Früchten und Wurzeln nach den besten jetzt in Deutschland, Frankreich und England üblichen Verfahrungsarten, mit Benutzung der neuesten Entdeckungen und Erfindungen, auf das Wohlfeilste zu bereiten, sodann das Stärkemehl auf eine höchst nutzbare Weise in Stärkegummi oder Stärkezucker zu verwandeln.

Zweite, sorgfältig umgearbeitete und mit den neuesten Erfahrungen bereicherte Auflage

von

Dr. C. H. Schmidt.

Mit sechs lithographirten Foliotafeln, die neuesten und zweckmäßigsten Apparate darstellend.

Weimar, 1846.
Verlag, Druck und Lithographie von Bernh. Friedr. Voigt.

Vorrede.

Die Stärke, schon seit Jahrhunderten von mannigfaltiger und höchst nützlicher Anwendung, ist durch die in der neuern Zeit gemachten Erfahrungen, hinsichtlich ihres erweiterten Gebrauchs in der Wirthschaft und den Gewerben, eines der wichtigsten Kunstproducte für die menschliche Gesellschaft geworden. Da nun auch die großen Fortschritte, welche die Physik, Chemie rc. in den letzten 30 bis 40 Jahren gemacht haben, nicht ohne den wohlthätigsten Einfluß auf die Künste und die Gewerbe, namentlich auch auf die Stärkefabrication, geblieben sind; so läßt sich erwarten, daß gerade jetzt die Erscheinung einer nach dem neuesten Standpuncte der Wissenschaften abgefaßten Anleitung zur Fabrication der Stärke aller Art dem Publicum um so willkommener seyn werde, weil die hierüber schon vorhandenen Schriften, ihres Alters wegen, nicht mehr völlig genügen können und keine derselben (auch die kürzlich erschienene von Poppe nicht aus-

genommen) den Gegenstand von allen Seiten behandelt und erschöpft. Ein solches Werk nun, woraus nicht nur der Kundige die neuesten Fortschritte in der Stärkefabrication kennen lernen, sondern auch der Unkundige, dieses Gewerbe zu ergreifen beabsichtigend, sich über Alles, was vor und bei der Anlegung und dem Betrieb einer solchen Fabrik zu berücksichtigen und zu thun ist, hinlänglich unterrichten könne, um seinem Geschäfte gehörig vorzustehen und den möglichst größten Nutzen daraus zu ziehen, war ich bemüht, dem Publicum in der folgenden Schrift zu liefern. Inwiefern nun mein Bemühen gelungen oder verfehlt zu nennen sey, werden billige Sachkenner entscheiden. Ich bin mir übrigens bewußt, bei der Ausarbeitung dieses Buchs alle mir zu Gebote gestandenen Mittel gewissenhaft benutzt zu haben und messe mir deßhalb weiter kein Verdienst bei, als das eines sorgfältigen Sammlers der bei den Deutschen, den Franzosen und Engländern dazu vorhandenen und zu erlangen gewesenen Materialien, die ich zweckmäßig zusammenzustellen suchte. Hier könnte es vielleicht befremden, das Neueste in diesem Fache während der durch überhäufte Berufsarbeiten um mehr als ein Jahr verspäteten Ausarbeitung gegenwärtiger Anleitung erschienene Werkchen: Die Seifensiederei und Stärkefabrication auf der höchsten Stufe der jetzigen Vollkommenheit 2c. von **Dr.** J. H. M. Poppe. 8.

Tübingen bei Osiander, nicht mit aufgeführt zu finden. Ich ließ mir dasselbe unverzüglich kommen, in der Hoffnung, durch Benutzung desselben meinem Werke mehr Vollkommenheit zu verschaffen. Allein ich fand mich getäuscht; denn indem Hrn. Hofrath Poppe wahrscheinlich nur dieselben Quellen zugänglich waren, wie mir, so ist durchaus nichts in seiner Schrift enthalten, was nicht auch in den von mir benutzten Büchern steht und deßhalb entweder in dem schon vollendeten Theile meiner Handschrift oder in meinen Collectaneen bereits aufgenommen war. Aus diesem Grunde konnte die Poppe'sche Schrift als eine der zu meiner Arbeit benutzten Quellen nicht mit angeführt werden.

Ueber den Plan und die Einrichtung meines Buches giebt der demselben vorgesetzte Inhalt hinlängliche Auskunft und wird man bei dessen Ausführlichkeit ein Sachregister nicht leicht vermissen.

F. C. A. Bergmann.

Vorwort

zur zweiten Auflage.

In dieser neuen Auflage ist sorgfältig darauf Bedacht genommen, Alles, was über Stärke- und Puderfabrication aus Weizen, Kartoffeln und Roßkastanien seit dem Jahre 1829, wo die erste Auflage dieses Werkes erschienen, als eine wichtige Verbesserung oder neue Erfindung in Deutschland, Frankreich oder England in's Leben getreten ist, dem Leser auf eine allgemein verständliche Weise vorzutragen und durch gute Zeichnungen zu erläutern.

Dabei ist der zweite Theil der ersten Auflage, der sich über die Benutzung des Abfalles bei der Stärkefabrication, auf Branntwein und Essig, wie auch zur Viehmastung verbreitete, ganz weggefallen, weil seit dieser Zeit dem neuen Schauplatze der Künste und Handwerke besondere Bände über diese Gegenstände einverleibt worden sind. Dagegen ist dem geneigten Leser das Neueste und Wichtigste über die weit vortheilhaftere Fabrication des Stärkegummi's und des Stärkezuckers als ein reicher Ersatz für die weggefallene Abtheilung gegeben worden.

Weimar im Juli 1846.

Inhalt.

Das
Ganze der Stärke- und Puderfabrication.

Einleitung.

I. Von der Stärke und ihren Eigenschaften.

§. 1. Das Stärkemehl, Stärke, Kraftmehl, Amylum, kommt in sehr kleinen mikroskopischen, theils kugelförmigen, theils länglich-runden Körnchen in den Zellen der Pflanzentheile vor, namentlich in den Saamenlappen aller Dicotyledonen, in dem Saameneiweiß und dem Embryo der Monocotyledonen.

Man unterscheidet drei verschiedene Arten des Stärkemehls, nämlich gemeines Stärkemehl (d. h. Weizen- oder Kartoffelstärke oder Kraftmehl), Alantstärkemehl (Inulin), und Flechtenstärkemehl (Lichenin); sie kommen jedoch sämmtlich darin miteinander überein, daß sie sich in kaltem Weingeist, in Aether und Oelen nicht auflösen, mit Kleber, Diastas, verdünnter Schwefelsäure behandelt, Gummi und Zucker bilden. Der Hauptunterschied der drei Arten liegt in ihrem

Verhalten zum Wasser und Jod: die erste Art gibt mit heißem Wasser eine schleimige Auflösung, die bei'm Erkalten Kleister bildet und von Jod blau gefärbt wird; die zweite setzt sich aus einer kochendheißen Auflösung beim Erkalten zum größten Theil als ein körniges Pulver wieder ab, Jod färbt die Auflösung gelblich; die dritte gibt beim Erkalten der concentrirten Abkochung eine Gallert, über welcher eine klare Flüssigkeit steht, die sehr wenig Stärkemehl enthält, Jod färbt die Gallert braungrau.

Die meisten Stärkemehlsorten zeigen sich als Körner mit abgerundetem Umriß, wenn sie in einem sehr wässerigen Safte schwimmen. Sie sind aber zugleich zahlreich und voluminös genug, um mehrere aneinanderstoßende Zellen anzufüllen; alsdann drücken sie sich gegenseitig und nehmen eine polyëdrische Form an. Uebrigens besitzen die meisten Stärkemehlsorten, ungeachtet einer großen Analogie, die unter ihnen besteht, und ungeachtet der besonders großen Abweichung in den verschiedenen Körnern jeder Sorte, eine Art besonderen Aussehens, welches sie nicht zu verwechseln erlaubt. Wir wollen hier nur die äußere Form einiger Stärkemehlsorten des Handels beschreiben, weil dieser Charakter dazu dienen kann, sie zu unterscheiden und selbst gewisse Vermengungen zu erkennen.

Kartoffelstärkemehl. Dasselbe unterscheidet sich durch die Größe seiner Körner, durch die Form der sphäroidischen und ellipsoidischen Theile, woraus jene bestehen, endlich durch den Nabelfleck *) (hilum) und die Vergrößerungsstriche oder Linien, welche hier leichter zu unterscheiden sind, als an den meisten anderen Stärkemehlsorten. Auf alten oder sehr

*) Dieses Wort bezeichnet keinen anhängenden nabelartigen Punct mehr, sondern die Oeffnung, in welche die stärkemehlartige Substanz gelangt.

großen Körnern beobachtet man einige Risse, die sich namentlich an den auf's Höchste ihrer Entwickelung gelangten Knöllchen finden. Diese eckigen Risse gehen im Allgemeinen vom Nabel aus.

Stärkemehl der Sagopalme. Der Sago des Handels kommt als leicht fahlgelbe oder weiße Kügelchen zu uns; es sind dieß aus einer großen Zahl Stärkemehlkörner bestehende zusammengerollte Anhäufungen. Die meisten dieser Stärkemehlkörner bieten in der Form und Ausdehnung des Nabels einige Abweichungen dar, was von einer Erhöhung der Temperatur bei ihrer Bereitung herrührt. An den meisten kann man auch die Wirkungen der Gegenwart des Wassers bei der warmen Behandlung erkennen; diese letztere Einwirkung wird vorzüglich in der Stärkemehlform des weißen Sago erkannt. Diese Charaktere scheinen die bisher bestrittene warme Bereitung des Sago zur Gewißheit zu erheben.

Das aus dem Mark einer im königlichen Garten zu Paris cultivirten Sagopalme auf die gewöhnliche Weise dargestellte Stärkemehl hat eine bemerkenswerthe Form dargeboten; viele Körner besaßen nämlich bis zur Hälfte ihres Umfangs die Gestalt einer Halbkugel, während die andere Hälfte desselben Korns polyëdrisch war, oft mit sechs Seitenflächen, welche in eine sechsseitige gekrümmte Fläche ausliefen. Diese Gestalt rührt offenbar vom Druck her, welchen die in Berührung befindlichen Körner bei ihrer Entwickelung aufeinander ausgeübt hatten.

Stärkemehl aus Bohnen-Cotyledonen. Die Körner dieses Stärkemehls unterscheiden sich von den vorhergehenden durch die allgemein ausgehöhlten Ränder ihrer Form, durch ihre auffallende wellenförmige Oberfläche, durch die Schwierigkeit, ihre Vergrößerungslinien wenigstens sogleich zu erkennen, obwohl man nahe an ihren Rändern zwei oder drei

Schichten scheinbar unterscheiden kann, außerdem noch durch die gänzliche oder wenigstens scheinbare Abwesenheit des Nabels, endlich durch die ungleiche Eindrückung oder Abplattung aller voluminosen Körner.

In den beinahe reifen großen Bohnen finden sich unter den größten Stärkemehlkörnern einige, welche eingebogt und halbzirkelförmig umrandet sind, oder welche hakenförmig endigen oder selbst unregelmäßig sich in zwei Zacken theilen.

Das Stärkemehl der Erbsen-Cotyledonen (Pisum sativum) und das der Schminkbohne hat ähnliche Formen.

Stärkemehl von hartem und weichem Getreide. Die aufmerksame Beobachtung eines jener schönen Typen weißen Getreides, welches in der französischen Provence tuzelle genannt wird, und der wohl charakterisirten harten Getreidesorten, besonders des polnischen Weizens und des von Taganrog, läßt in ihren Stärkemehlkörnern ein ganz besonderes Ansehen erkennen. Gut entwickelt sind sie unregelmäßig abgeplattet, oder vielmehr mit linsenförmigen Erhabenheiten besetzt; eine ihrer Flächen ist gewöhnlich hervorragender und die Richtung der sternförmigen Sprünge, die man manchmal daran wahrnimmt, zeigt gegen den Gipfel hin den Sitz des Nabels an.

Um die ganze äußere Structur gut zu erkennen, ist es nothwendig, die Körner langsam zwischen zwei Glasplatten im Wasser rollen zu lassen, ohne das Auge vom Mikroskop zu entfernen; man kann sie auf diese Weise von verschiedenen Seiten beobachten.

Stärkemehl von Batatenknollen (Convolvulus Batatas). Dasselbe ist so frei von allem fremdartigen Geschmack, daß es in dieser Beziehung einen Vergleich mit Stärkemehl aus Canna discolor, Maranta arundinacea und der Sagopalme aushalten kann. Es unterscheidet sich von allen bisher be-

schriebenen durch die Gestalt einer großen Zahl feiner Körner. Sie sehen an dem, dem Nabel entgegengesetzten Ende wie abgeschnitten aus; die abgerundeten Ränder zeigen übrigens, daß dieß kein wirklicher Schnitt ist; man nimmt bisweilen eine krumme Linie wahr, welche anzeigt, daß an dieser Oberfläche ein Theil einwärts gedrückt ist, wie der Boden einer gewöhnlichen Weinflasche. In der That befindet sich in dieser Gegend eine Aushöhlung, welche, weil sie wenig tief ist, bemerkbar wird, sobald durch Zufall das abgerundete Ende eines andern Korns hineinkommt.

Stärkemehl von Orchisknollen (Salep). Dieses stellt gewöhnlich mehr oder minder unregelmäßige eiformähnliche Körner dar; der Nabel befindet sich am dicken Ende des Korns.

In einer großen Zahl Salepknollen hängen die Stärkemehlkörner aneinander und stellen amorphe, die Zellen ausfüllende Massen dar. Diese Eigenschaft hängt ohne Zweifel von der erhöhten Temperatur ab, bei welcher man das Trocknen begonnen hat; da die Knollen anfangs noch sehr feucht sind, so mußte das Stärkemehl, indem es sich mit dem Wasser in jeder Zelle verband, einen Kleister bilden. Daher rührt auch das halb durchscheinende Ansehen der meisten dieser Knollen, wenn sie getrocknet sind.

Die natürlichen Formen dieses Stärkemehls werden daher besser an frischen Knollen beobachtet.

Stärkemehl aus großen Maiskörnern (weiß, gelb und violett). Außer den physiologischen Verschiedenheiten, welche von den Entwickelungs-Epochen und vom Zustande der Veränderung des Stärkemehls herrühren, beobachtet man unter den Stärkemehlkörnern desselben Alters und aus demselben Maiskorn große Formverschiedenheiten. Der ganze hornartige oder halbdurchsichtige Theil des Gewebes, der

mit der Epidermis in Berührung steht, enthält so eng zusammengedrängte und in einer von allen Seiten zwischen den benachbarten Zellen zusammengedrückten Masse eingefaßte Stärkemehlkörner, daß sie dadurch eine polyëdrische Form annehmen und eher zerreißen, als auf die gewöhnliche Art voneinander getrennt werden. Diese große Zusammendrängung der Theile, welche schon Raspail beobachtet hat, erklärt das durchscheinende Ansehen der hornartigen Substanz und das Grobe des Maismehls. Was den mehligen Theil derselben Körner betrifft, der sich dem Cotyledonarkörper nähert, und der um so reichlicher ist, jemehr der Mais Undurchsichtigkeit besitzt, so enthält dieser eine große Zahl freier Stärkemehlkörner, die einen rund, birnförmig, beinahe eiförmig, die anderen auf einer Seite abgerundet, auf der anderen mit polyëdrischen Flächen.

§. 2. Das Getreidestärkemehl, der Hauptbestandtheil des Getreidemehls, stellt im reinen trocknen Zustande ein sehr weißes geschmack- und geruchloses Pulver dar, das aus rundlichen, elliptischen, auch unregelmäßigen, platten, glänzenden Körnern in abweichender Größe, deren Dimension jedoch, nach Raspail, $\frac{1}{20}$ Millimeter nicht übersteigt, besteht. Diese Körner werden durch schalenartig übereinander liegende Schichten gebildet, welche von Außen nach Innen an Festigkeit und Dichtigkeit abnehmen. Die einzelnen Schichten werden durch eine geringe Menge einer zähen, klebrigen Flüssigkeit voneinander geschieden. Die äußerste, dichteste Schicht widersteht besonders der Einwirkung und dem Eindringen des kalten Wassers, daher, wenn man Stärkemehl in kaltes Wasser einrührt, dieses nichts davon auflös't, sondern es sinkt unverändert zu Boden. Zerreibt man aber das Stärkemehl in einem Mörser, so werden die Körner zerquetscht, die klebrige Flüssigkeit wird vom Wasser

aufgenommen und die bloßgelegten innern, weichen Schichten quellen auf, bleiben lange suspendirt, und das Ganze bildet eine scheinbare Auflösung, woraus nach längerem Stehen zuerst die zerrissenen, cohärenten äußern Schichten (das sogenannte Amidon tégumentaire), dann die aufgequollenen innern, nach Maßgabe ihrer abnehmenden Dichtigkeit, sich ablagern.

Wenn das Gemisch auf ein Filter von mehrfachem Fließpapier gebracht wird, so fließt eine klare Flüssigkeit hindurch, welche bei'm Verdunsten eine durchsichtige, wenig gelblich gefärbte, gummiähnliche, geschmacklose, amorphe Masse zurückläßt, während in dem Filter der größte Theil des Stärkemehls als mehr oder weniger aufgequollene, gallertartige Masse zurückbleibt, welche endlich zum weißen Pulver wieder eintrocknet. Wird das Stärkemehl mit Wasser bis zum Sieden erhitzt, so werden in Folge der durch die Wärme veranlaßten Ausdehnung die concentrirten Schichten wie durch mechanische Reibung zersprengt, quellen aber noch weit bedeutender auf, und das Gemisch wird fast vollständig durchsichtig. Hatte man nicht viel Wasser angewandt, so erstarrt die Flüssigkeit zu einer gallertartigen Masse, dem sogenannten Stärkekleister. Bei Anwendung von vielem Wasser und sehr lange fortgesetztem Kochen, wobei das verdampfende Wasser von Zeit zu Zeit durch frisches ersetzt wird, geht endlich das Ganze, mit Ausnahme der äußern dichten Hüllen in eine wirkliche Auflösung über, welche bei'm Erkalten nicht mehr gelatinirt. Wird diese Auflösung durch vielfaches Papier filtrirt, so bleiben die erwähnten dichteren Hüllen in dem Filter zurück, und das Filtrat hinterläßt bei'm Verdunsten einen, der im Vorhergehenden erwähnten amorphen Masse ähnlichen Rückstand. Es übt also hier das Wasser auf die unlöslichen Stärkekügelchen eine ähnliche Wirkung aus, wie auf den thierischen

Leim und den thierischen Knorpel, welche bekanntlich durch anhaltend fortgesetztes Kochen ebenfalls zu einer bei'm Erkalten nicht gelatinirenden Flüssigkeit gelös't werden. Noch schneller, als durch einfaches Kochen mit Wasser, geht die Umwandlung des Stärkemehls vor sich, wenn das Erhitzen im Papin'schen Digestor oder einem Schließkessel bei einer Temperatur von 150—160° R. vorgenommen wird, oder auch wenn trockenes Stärkemehl auf eine zweckmäßige Weise, etwa auf einer geheizten Platte oder in einer, einer Kaffeetrommel ähnlichen, Vorrichtung erhitzt wird, bis es anfängt, gelblich zu werden. Das lufttrockene Stärkemehl, welches durch diese letztere Operation zwischen 16 bis 24 Proc. an Gewicht hygroskopisches Wasser verloren hat, ist nun in Wasser auflöslich. Eine ähnliche Wirkung, wie die Wärme, üben auf das Stärkemehl sehr verdünnte Mineralsäuren und Diastas aus. Digerirt man nämlich Stärkemehl in gelinder Wärme mit Wasser, wozu man eine geringe Menge von einer Mineralsäure, am Besten Schwefelsäure, zugesetzt hat, so wird es endlich klar aufgelös't, wie durch anhaltendes Kochen mit bloßem Wasser. Ebenso wirkt auch eine verdünnte Auflösung von Diastas, d. h. derjenigen eigenthümlichen Substanz, welche sich in den Samenkörnern, während des Keimens bei dem bekannten Malzbereitungsproceß entwickelt.

Die Metamorphose der Stärke durch Wärme auf nassem und trockenem Wege durch Säure und durch Diastas ist nicht auf das eben beschriebene Auflöslichwerden beschränkt, sondern sie schreitet in dem Maße, als die eine oder die andere Operation fortgesetzt wird, weiter fort. Die feuchte, sowie die aufgelös'te Stärke werden durch Jodblau gefärbt, und die Auflösung veranlaßt eine Drehung der Polarisationsebene des polarisirten Lichtes nach Links; in dem

Maße aber, als der Umwandlungsproceß fortfährt, nimmt die Blaufärbung durch Jod, ebenso die Drehung nach Links ab; es tritt endlich ein Zeitpunct ein, wo die Auflösung nicht blau, sondern weinroth, die Polarisationsebene des polarisirten Lichtes nicht nach Links, sondern nach Rechts gedreht wird. Die Stärke ist nun in eine gummiähnliche Substanz verwandelt, welche, wenn sie auf nassem Wege gewonnen worden, Dextrin, wenn sie auf trocknem Wege gewonnen worden, Leiocom genannt worden ist. Der erste Name ist von dexter, wegen der Wirkung auf das Licht, der letztere von λειος und κομω, in Bezug auf die technische Anwendung zum Appretiren der Gewebe, hergenommen. Vom natürlichen oder dem sogenannten arabischen Gummi unterscheidet sich dieses Gummi besonders durch seine Nichtfällbarkeit durch Kieselfeuchtigkeit und Bleiessig, seine Löslichkeit in verdünntem Weingeiste und durch seine im Nachstehenden erwähnte Umwandelbarkeit in Zucker durch Wirkung der Diastase, was mit dem arabischen Gummi nicht der Fall ist.

Wenn, nachdem die Stärke auf nassem Wege, sey es nun durch hohe Temperatur oder verdünnte Säuren, oder durch Diastas, in Gummi umgewandelt worden, mit der Erhitzung, welche übrigens bei Anwendung von Diastas oder Malzaufguß nur bis höchstens 70° R. gehen darf, noch weiter fortgefahren wird, so geht das geschmacklose Gummi in Zukker über, alle Färbung durch Jod verschwindet, und die Flüssigkeit hat nun die Fähigkeit erlangt, durch Zusatz von Hefe in die weinige Gährung überzugehen.

Die Elementarbestandtheile des Stärkemehls sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und zwar sind in 100 Theilen Stärke enthalten 44,90 Kohlenstoff, 48,97 Sauerstoff und 6,13 Wasserstoff, also

sind die beiden letzteren darin genau in dem gegenseitigen Verhältnisse, worin beide Wasser bilden, enthalten. Diese Verhältnisse bleiben sich gleich, woraus auch das Stärkemehl gewonnen sey; ebendasselbe gilt vom chemischen Verhalten, und nur in Bezug auf Größe, Glanz und Durchsichtigkeit bieten die Stärkekörner der verschiedenen Mehlarten constante Unterschiede dar. Bei der Umwandlung des Stärkemehls in auflösliches Stärkemehl und später in Stärkegummi erleidet es weder eine Gewichtszunahme noch Abnahme, bei der Umwandlung in Zucker dagegen wird Wasser assimilirt und der gewonnene Stärkezucker beträgt im wasserleeren Zustande für 100 Theile angewandter trockner Stärke 111 Theile, worin auf 44,90 Kohlenstoff, 66,10 Proc. Wasserbestandtheile enthalten sind.

II. Von dem Gebrauch der Stärke.

§. 3. Die Anwendung der Stärke oder des Satzmehls ist sehr ausgedehnt; mit heißem Wasser verbindet sie sich zu einer gallertartigen Substanz und macht so den Kleister, der von den Karten- und Tapetenfabricanten, den Buchbindern und mehrern andern Handwerkern gebraucht wird. Ferner wird das Stärkemehl zu den feinen Backwerken der Zuckerbäcker, zur Verfertigung der italienischen Nudeln, des künstlichen Sago, der Oblaten, zur Verdickung einiger Farbebrühen rc. angewendet. In der Küche bedient man sich der (Kartoffel-) Stärke zur Verdickung mehrerer Brühen, Crêmes u. dgl. anstatt der Eier; bei der Wäsche zum Steifen oder Stärken derselben; endlich auch bei der Toilette zum Pudern der Haare. In neuerer Zeit hat jedoch die Alles beherrschende Mode den letzten Gebrauch fast ganz abgeschafft. Sämmtliche Arten des Satzmehls gewähren eine vor-

treffliche Nahrung und machen, wie wir oben (§. 1.) gesehen haben, die Grundlage des ersten unserer Nahrungsmittel, nämlich des Mehls, aus.

§. 4. Durch die Behandlung mit Kleber, Diastas und verdünnter Schwefelsäure verwandelt sich die Stärke in Zucker und kann in diesem Zustande in die weingeistige Gährung übergehen. In Frankreich hat man daher seit einigen Jahren sehr große Anlagen gemacht, wo das aus den Kartoffeln erhaltene Satzmehl für zahlreiche Branntweinbrennereien verwendet wird. Der aus der Kartoffelstärke bereitete Syrup und Zucker findet jedoch in der Hauswirthschaft auch mannigfaltige Anwendung, nicht nur zur Bereitung von Bier und Wein, die sich durch verschiedene Behandlung desselben erzielen lassen, sondern auch vorzüglich zum Versüßen des Kaffee's, der Suppen und Brühen, der Kalteschale, der eingemachten Früchte ꝛc. Er hat jedoch die starke Süßigkeit des Rohrzuckers nicht, daher man, um einer Speise einen gewissen Grad von Süßigkeit zu geben, beinahe noch einmal soviel Stärkezucker braucht, als man Rohrzucker nöthig haben würde. Dessenungeachtet bleibt der Stärkezucker, nächst dem Zucker aus Runkelrüben, immer eins der besten und wohlfeilsten Ersatzmittel des indischen Rohrzuckers. Wir verdanken die Entdeckung, daß die mit Schwefelsäure behandelte Stärke sich in Zucker verwandelt, einem Deutschen, dem Chemiker Kirchhoff in Petersburg, der sie im Anfange dieses Jahrhunderts machte.

III. Von den Pflanzen, welche Stärke enthalten.

§. 5. Das Stärkemehl ist in folgenden nutzbaren Gewächsen enthalten: In Getreidearten, als Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Spelz (Dinkel), Reis, Mais,

Hirse, Buchweizen u. s. w.; in Hülsenfrüchten, als Erbsen, Bohnen, Linsen, Wicken, Schminkbohnen u. s. w.; in Knollen und Wurzeln, als in den Kartoffeln, den Orchisarten (welche den Salep liefern), der Maniok- und Pfeilwurzel (welche die Arrow-root, Tapioca, Cassava liefern), der Zaunrübe, Aronswurzel, Zeitlosenwurzel, Klettenwurzel, Hahnenfußwurzel, der Wurzel der Tollkirsche, des Sauerampfers, der Irisarten, im Eibisch, im Ingber u. a. m., in der Wurzel der Bataten, der Rohrkolben, im Marke des Stammes mehrerer Palmenarten (woher der Sago). Unter allen genannten verdient jedoch, zum Behuf der Stärkefabrication, die Kartoffel den Vorzug.

§. 6. Die Kartoffelstärke ist indessen dadurch von der Weizenstärke verschieden, daß sie zerreiblicher ist, aus eiförmigen Körnern besteht, die ziemlich noch einmal so groß, als die Körner der Weizenstärke sind; sie kann ferner in einer niederen Temperatur mit Wasser in Gallerte verwandelt werden, lös't sich in verdünnteren alkalischen Laugen auf und wird nicht so schnell durch freiwillige Gährung zersetzt. Zum Rösten (um dann als Gummi angewendet zu werden) wie auch zur Syrup- und Zuckerbereitung eignet sich die Kartoffelstärke am Besten, weil sie ganz frei von Kleber ist, von welchem auch in sorgfältig bereiteter Weizenstärke immer noch eine Spur zurückbleibt. Die aus den wilden oder Roßkastanien gezogene Stärke ist im Vergleich mit der aus dem Weizen zu matt, zu schwer, ja sogar etwas fettig.

§. 7. Das in allen den (§. 5.) erwähnten Pflanzen enthaltene Satzmehl ist unschädlich, sehr nahrhaft und kann unter allerlei Gestalten als Nahrungsmittel bereitet werden. Aber man darf den äußerst merkwürdigen Umstand nie aus den Augen verlieren, daß es in sehr vielen dieser Gewächse mit andern Stoffen verbunden ist, welche ein wahres Gift sind oder einen

bittern, scharfen, brennenden und sonst unangenehmen Geschmack haben, und daß es daher von der größten Wichtigkeit ist, diese Satzmehle sorgfältig zu bereiten und von allen anhängenden fremden Stoffen zu befreien. Glücklicherweise ist die Beschaffenheit der mit dem Satzmehle verbundenen Substanzen so verschieden, der Unterschied ihrer Eigenschaften so deutlich und bestimmt, daß man beide durch eben so leichte als sichere Verfahrungsarten trennen kann. Die große Auflösbarkeit aller der schädlichen Stoffe im Wasser, ihr außerordentlich geringes specifisches Gewicht im Vergleich mit dem des Satzmehls, machen, daß man alles Schädliche durch wiederholtes Auswaschen mit kaltem Wasser wegnehmen kann, und daß das Satzmehl, als der schwerste Gemengtheil, sich rein und unvermischt auf dem Boden der Gefäße lagert, in denen man die vegetabilischen Substanzen auf diese Art behandelt hat*).

§. 8. Am Gewöhnlichsten wendet man den Weizen an, um die Stärke daraus zu scheiden. Auch

*) Es ist jedoch zu bemerken, daß das aus der Zaunrübe durch kaltes Auswaschen erhaltene Satzmehl auf diese Art nie hinlänglich von fremden Stoffen gereinigt werden kann, einen bittern Geschmack behält und als Purganz wirkt; daher es auch von einigen Aerzten als abführendes Mittel verordnet wird. Um aber bei andern giftigen Gewächsen sich von der Reinheit des Stärkemehls ganz zu versichern, so wird dasselbe vor dem Gebrauch mit Weingeist geprüft. In dieser Absicht gießt man auf 1 Loth trockne Stärke 8 Loth Alkohol oder höchstrectificirten Weingeist. Man kann dies in einem passenden Arzneiglase verrichten, über dessen Mündung man hernach ein nasses Stück Schweinsblase spannt, welches man am Halse des Glases festbindet. Man läßt die Blase trocknen, steckt oben eine Stecknadel hindurch und setzt das Glas 6 bis 8 Stunden lang in die Wärme. Wird der Weingeist durch diese Operation gefärbt, und erhält er einen Nebengeschmack (auch ohne gefärbt zu seyn), so ist die Stärke noch nicht frei von aller giftigen Schärfe und muß noch mit Wasser ausgewaschen werden.

recht gute und reine Gerste kann dazu dienen, nur muß man zwei Drittheile guten Winterweizen und einen Drittheil Gerste untereinander mischen, weil die Gerste allein zwar taugliche, aber eine in's Gelbliche fallende Stärke giebt. Das Stärkemehl aus Gerste verwandelt sich nämlich durch Kochen mit Wasser nicht ganz in Kleister, sondern der größere Theil desselben bleibt als ein gelbliches, geschmack- und geruchloses, etwas rauh anzufühlendes, feinen Sägespänen ähnliches Pulver liegen, welches in kaltem und heißem Wasser unauflöslich ist: Proust, der diese vom Stärkemehle verschiedene Substanz zuerst bemerkte, hat ihr den Namen Hordëin gegeben. Außer dem Weizen und der Gerste, kann auch der Spelz mit Vortheil zum Stärkemachen angewendet werden.

IV. Von den Bestandtheilen der stärkehaltigen Getreidefrüchte.

§. 9. Alle zur Stärkebereitung dienlichen Früchte enthalten, außer ihren Hülsen, mehr oder weniger drei wesentliche Bestandtheile, die sich aber bei'm Weizen am Leichtesten entdecken lassen. Macht man nämlich aus Weizenmehl einen Teig, bindet ihn in Leinwand und wäscht denselben, unter fleißigem Kneten, in einer beträchtlichen Menge Wasser, so zertheilt er sich in obige drei verschiedene Substanzen, nämlich: in schleimigen Zuckerstoff, der leicht in der Flüssigkeit sich auflös't und sich durch Abdampfen von ihr abscheiden läßt; in Kleber, der im Tuche zurückbleibt, und in Stärke, die in der Flüssigkeit schwimmt und nach und nach niederfällt. Die erste dieser Substanzen weicht in ihren Eigenschaften nicht wesentlich von andern zuckerhaltigen Schleimarten ab.

§. 10. **Der Kleber oder Gluten**, sowie er gewöhnlich durch Auswaschen aus dem Mehl erhalten wird, und im frischen Zustande, wo er gegen 30 ℥ und mehr Wasser enthält, erscheint als eine zähe, elastische und dabei sehr klebrige Masse, sonst ohne Geruch und Geschmack, von grauweißer Farbe; im getrockneten Zustande ist er gelblich oder bräunlichgrau, hart, spröde, von muschligem Bruch und etwas durchscheinend. Die physischen Eigenschaften des Klebers bleiben sich übrigens nicht bei jedem Kleber gleich, sondern weichen mehr oder weniger ab, je nach dem Ursprunge des Mehls, woraus derselbe gewonnen ist. Die eben mitgetheilten Eigenschaften gehören dem Weizenkleber an; der aus Roggen abgeschiedene ist viel weicher, deßhalb weniger zähe und elastisch; der aus Gerste und Hafer gewonnene ist fast schmierig und nur sehr wenig zähe und elastisch. Der auf die beschriebene Weise gewonnene Kleber ist übrigens kein reiner Körper, sondern enthält noch größere oder geringere Spuren von Stärkemehl, Hülsensubstanz (Kleie), Pflanzeneiweiß, Gummi, Zucker mechanisch eingemeugt. Seine Elementarbestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, und zwar enthält der Weizenkleber von letzterem im trocknen Zustande gegen 14 Proc., und dieser ist es besonders, welcher seine nährende Kraft bedingt. Von Wasser und Weingeist wird er weder in der Wärme noch Kälte aufgelös't, doch wird er durch abwechselnde Behandlung mit diesen Flüssigkeiten in verschiedene Substanzen von abweichendem chemischen Verhalten zerlegt, welche man Mucin, Gliadin, Pflanzenleim, Zymon u. s. w. genannt hat. Läßt man Kleber mit Wasser übergossen stehen, so wird die Masse durch Bildung von Milchsäure aus dem vorhandenen Stärkemehle sauer und der Kleber dadurch im Wasser zum größten Theile löslich. Die Flüssigkeit geht end-

ilch in Fäulniß über, es werden Ammoniak und, in Folge des vorhandenen Eiweißstoffes, geringe Mengen von Schwefel- und Phosphorwasserstoff erzeugt, welche den hierbei sich kundgebenden üblen Geruch veranlassen.

Nach Rouelle ist das Gluten des Weizenmehls ganz dasselbe, das man in der käsigen Substanz der Milch findet.

Der Weizen enthält nach Maßgabe der Species und Varietät, von welcher er abstammt, des Bodens und Düngers, der Jahreszeit u. s. w. verschiedene Mengen Stärkemehl und Kleber, wie die nachstehende Uebersicht mehrerer Analysen von Weizen und Weizenmehl ꝛc. nachweis't.

Analysen von Weizen.

Vaterland.	Stärkemehl. Proc.	Kleber. Proc.	
Mittel-Essex	76,5	19,0	Davy.
„ „ Sommerweizen	70,0	24,0	„
Sicilianischer, dickschälig	72,5	23,0	„
„ dünnschälig	72,2	23,9	„
Polnischer	75,0	20,0	„
Nordamericanischer . .	73,0	22,5	„
Durch Mehlthau beschädigter engl.	17,8	23,0	„
Brandiger englischer . .	52,0	13,0	„
Aus New-York . . .	51,96	22,97	Im Laboratorio des Berliner Gewerb-Instituts.
„ Richmond in Virginien	48,64	26,01	
„ Genesee in New-York	52,67	21,83	
„ Philadelphia . . .	48,07	26,15	
„ „ . . .	51,74	23,54	
„ New-York	54,70	19,14	
„ „ „ Western-Canal	54,11	17,95	
„ Richmond in Virginien	43,86	30,26	
„ Philadelphia	44,87	23,95	

Vaterland.	Stärkemehl. Proc.	Kleber. Proc.	
Aus Polen, weiße Sorte	38,91	35,10	Im Laboratorio des Berliner Gewerb-Instituts.
" " hochbunte Sorte	54,37	19,49	
Uckermärker	51,96	23,14	
Lausitzer (Guben) . .	51,58	22,64	
Pommerscher (Stralsund)	58,78	13,59	
Triticum dicoccum . .	58,79	12,98	Zenneck.

Analysen von Weizenmehl.

Mehl von franzöſ. W.	71,49	10,96	Vauquelin.
" " Odessaer, hartem	56,50	14,55	
" " " weichem	62,00	12,00	
" " "	70,84	12,10	
" " "	72,00	7,30	
" " Pariser W. .	72,80	10,20	
" " " " .	71,20	10,30	
" " " " .	67,78	9,02	
" " Winterweizen	68,00	24,00	Vogel.
" " Spelt	74,00	22,50	"
Triticum monococcum (ungebeutelt)	64,84	14,96	Zenneck.

Analysen von Roggen-, Gersten-, Hafermehl.

Roggenmehl	61,07	9,48	Einhof.
" polnisches .	60,8	9,4	Greiff.
Hafermehl	59,00	4,30	Vogel.
Gerstenmehl	67,18		Einhof.

Der Kleber scheint auch vorzugsweise der nährende Bestandtheil in den Pflanzen zu seyn; er ist es, welcher dem Weizen den Vorzug vor andern Getreidearten giebt, weil dieser die größte Menge davon enthält.

§. 11. Bei'm Keimen der mehlhaltigen Samen wird er, wie es scheint, in einen dem Ferment ähnlichen Stoff verwandelt, indem er während dieses Vorgangs das Stärkemehl in zuckerigen Nahrungssaft überführt.

§. 12. Der letzte Bestandtheil ist die Stärke, deren Eigenschaften wir schon (§. 2.) kennen gelernt haben, welche ganz rein darzustellen und gänzlich aus dem Getreide zu scheiden, der Zweck der Stärkefabrikation ist. Dies geschieht entweder ohne Gährung oder mittelst Anwendung derselben. Durch das erstere Verfahren gewinnt man aber nicht alle in dem Weizen enthaltene Stärke, weil eine bedeutende Menge derselben durch den in den Kleien oder Hülsen zurückbleibenden Kleber gebunden wird und in dem zum Abscheiden der Stärke durch Auswaschen gebraucht werdenden Wasser nicht mit fortschwimmt, während ein anderer Theil Kleber, der bei dem Waschen mechanisch mit fortgerissen wird, die ausgeschiedene Stärke verunreinigt. Bei der Stärkeausscheidung mittelst des Gährungsprocesses wird durch das Ferment in dem über dem Weizen stehenden zuckerhaltigen Wasser die saure Gährung eingeleitet, durch diese Essigsäure gebildet und in dieser wieder der durch die Gährung etwas veränderte Kleber aufgelös't. Die Stärke, welche dem Wasser nun viel freier folgen kann, vertheilt sich in demselben und setzt sich dann rein wieder daraus ab. Auf die Leitung der Gährung kommt sehr viel an: ist sie nicht gehörig fortgeschritten, so bleibt Stärke in den Kleien und Kleber in der Stärke; ist sie zu weit gediehen, so wirkt der Kleber auf die Stärke, vermindert dadurch ihre Quantität und ihre Qualität. Die Gährung ist daher das wichtigste Geschäft in den Stärkefabriken, ohne deren genaue Kenntniß nur wenig Vortheil erlangt werden kann, weßhalb es nöthig

ist, mit den Regeln, nach welchen hierbei die Wirkungen der Naturkräfte stufenweise erfolgen, sich genau bekannt zu machen.

V. Von der Gährung.

§. 13. Wenn man die Gesammtheit der Gährungserscheinungen näher betrachtet, so wird man finden, daß die hierbei stattfindenden chemischen Veränderungen deutlich von den übrigen chemischen Reactionen verschieden sind. Es haben dies schon die alten Chemiker erkannt, welche namentlich eine weingeistige — eine Brodgährung, eine saure — und eine faule Gährung angenommen haben. Während nämlich die gewöhnlichen chemischen Reactionen nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft vor sich gehen, wobei die Wärme, das Licht, die Electricität als Kräfte wirken, sehen wir die Gährungserscheinungen durchaus nicht diesen chemischen Gesetzen und den genannten Kräften gehorchen. Bei beiden, bei der Gährung, wie bei den übrigen chemischen Reactionen, beobachtet man Veränderungen in der Mischung der Körper, allein unter deutlich verschiedenen Umständen. Bei den gewöhnlichen chemischen Reactionen verbindet sich unter dem Einflusse der chemischen Kräfte ein Körper mit einem andern zu einer neuen Verbindung, oder es wird eine Verbindung zerlegt, indem ein Körper einen andern aus dieser Verbindung verdrängt und, vermöge größerer Verwandtschaft, darin den Platz des letzteren einnimmt. Bei der Gährung hingegen wird eine chemische Veränderung einer Materie durch die bloße Berührung mit einer andern Substanz bewirkt, ohne daß diese selbst sich mit dem Körper, welchen sie verändert, oder mit einem seiner Bestandtheile verbindet.

§. 14. Wie gesagt, man ist in der Chemie schon lange darin übereingekommen, die Gährnng als eine chemische Reaction ganz eigner Art zu betrachten, indem man mit diesem Namen eine Zerlegung, eine Spaltung eines zusammengesetzten organischen Stoffes in zwei oder mehrere einfache oder zusammengesetzte Körper durch die bloße Gegenwart eines andern Stoffes, welcher an den neu entstandenen Verbindungen keinen weiteren Antheil nimmt, bezeichnet. Manchmal wird ein zusammengesetzter Körper durch die Berührung mit einem andern nicht einmal in mehrere zerlegt, sondern bloß in seinen Eigenschaften so verändert, daß er dabei weder etwas von seinen Bestandtheilen verliert, noch andere Bestandtheile an sich zieht, als höchstens die Elemente des Wassers.

§. 15. Die gegenseitige Berührung und Action zweier Stoffe ist also die erste Bedingung zur Gährung, und als die weiteren Bedingungen hierzu erkennen wir die Gegenwart des Wassers, den Zutritt der Luft und eine gemäßigte, nicht zu hohe und auch nicht zu niedrige Temperatur. Von den beiden nebeneinander befindlichen Stoffen wird der eine durch den andern entmischt oder verändert, ohne daß dieser selbst mit den Producten dieser Veränderung eine chemische Verbindung eingeht. Die wirksame Substanz, welche die andere verändert, heißt das Ferment oder die Hefe. Das Ferment ist immer ein stickstoffhaltiger Körper, und es reicht gewöhnlich davon eine sehr geringe Menge hin, um oft eine sehr große Quantität des anderen Stoffes in Gährung zu versetzen und dessen Gährung zu vollenden.

§. 16. Von den verschiedenen Gährungen, wovon die neuere Chemie eine ziemlich große Zahl annimmt, ist die sogenannte weingeistige Gährung am Besten gekannt, und keine giebt von den Gährungserscheinungen überhaupt eine bessere Vorstellung, als

diese. Der Stoff, welcher durch ein Ferment und die übrigen vorhin ausgesprochenen Bedingungen in die weingeistige Gährung gebracht werden kann, ist der Zucker, und wenn auch andere Materien diese Art Gährung erleiden können, so müssen sie immer zuvor in Zucker verwandelt werden. In jeder zuckerhaltigen Flüssigkeit kann, mit Beihülfe eines Fermentes, die weingeistige Gährung hervorgebracht werden, aber am Deutlichsten beobachtet man sie in einer reinen Zuckerlösung selbst. Wird dieser ein wenig Hefe zugesetzt, so verschwindet darin der Zucker nach und nach, und in demselben Maße treten zwei Stoffe von einfacherer Zusammensetzung auf, nämlich die Kohlensäure und der Weingeist. Die Kohlensäure entweicht zum Theil gasförmig aus der Flüssigkeit und verursacht das Aufschäumen derselben, der Weingeist bleibt mit einem Theile Kohlensäure in der Flüssigkeit aufgelös't und ertheilt dieser berauschende Wirkungen. Gleichviel, ob und welche Veränderungen während dieses Vorganges die Hefe erlitten haben mag, soviel ist gewiß, daß sie, indem sie den Zucker in Kohlensäure und Weingeist zu zerlegen vermochte, mit keinem dieser Zersetzungsproducte eine chemische Verbindung eingegangen hat. Der deutliche Beweis davon ist, daß die Elemente der Kohlensäure und des Weingeistes, zusammen addirt, gerade die Summe der Elemente des zerlegten Zuckers (Traubenzuckers) geben. Dieselben Erscheinungen, nur minder rein, treten bei der Gährung anderer zuckerhaltigen Flüssigkeiten auf, wir sehen sie wieder bei der Gährung des Traubensaftes und überhaupt aller süßen Pflanzensäfte.

§. 17. Außer dem Traubensafte und den übrigen süßen Säften werden aber, und gerade in größter Menge, Materialien zur Bereitung weingeistiger Getränke benutzt, welche keinen Zucker oder diesen doch nur in so geringem Verhältnisse enthalten, daß aus

dieser Quantität unmöglich die Menge des Weingeistes entstehen kann, die man aus solchen gegohrenen Flüssigkeiten bekommt. Dahin gehören die Kartoffel- und Getreidekörner, unter diesen namentlich die Gerste. Wie gesagt, diese Stoffe enthalten keinen oder doch nur außerordentlich wenig Zucker, sie enthalten aber dafür in reichlicher Menge einen Körper, nämlich das Stärkemehl, welcher, wie Kirchhoff schon vor langer Zeit gezeigt hat, durch gewisse Einflüsse in Zukker verwandelt werden kann. Aus dem Stärkemehl der Kartoffel und der Gerste muß sich also zuerst Zucker bilden, und dann erst kann die weingeistige Gährung eintreten. Diesen, der weingeistigen Gährung vorhergehenden Proceß haben ältere Chemiker schon als eine besondere Art Gährung angenommen und Zuckergährung genannt. Es ist dies jene Art der Umwandlung, wobei der gährende Körper vom Ferment nicht, wie der Zucker, in zwei Stoffe gespalten, sondern bloß in einen einzigen neuen Stoff umgeändert wird, wobei höchstens die Bestandtheile des Wassers mit zu Hülfe genommen werden. So wird durch gewisse Agentien das Stärkemehl, indem es etwas Wasser bindet, in eine gummiähnliche Substanz, das sogenannte Dextrin oder Stärkegummi, und diese hierauf, ohne weitere Aufnahme oder Abgabe von Bestandtheilen, in Zucker, den sogenannten Stärkezucker, umgewandelt. Der Bildung des Zukkers aus Stärkemehl muß also diejenige des Dextrins vorhergehen, weßhalb man neben der weingeistigen und zuckerigen Gährung auch noch eine Dextringährund annehmen könnte.

§. 18. Die Umwandlung des Stärkemehls in Dextrin und dann in Zucker kann durch verschiedene Agentien bewirkt werden, aber die Natur hat in den Kartoffeln und in der Gerste, neben dem Stärkemehl, selbst schon ein Ferment entstehen lassen, oder wenig-

stens diesem, sich zu entwickeln, Gelegenheit gegeben. Während des Keimens nämlich entsteht ganz in der Nähe des Keimes eine stickstoffhaltige Substanz, welche den Namen Diastas erhalten, und deren Eigenthümlichkeit erst in der neuern Zeit von französischen Chemikern erkannt worden ist. Das gebildete Diastas hat nicht nur die Fähigkeit, das in den gekeimten Kartoffeln und Getreidekörnern vorhandene Stärkemehl in Dextrin und Zucker zu verwandeln, sondern auch noch eine viel größere Menge. Eine geringe Quantität von gekeimter Gerste, worin sich das Diastas entwickelt hat, ist hinreichend, um neben dem im Malze vorhandenen Stärkemehl auch noch anderes Stärkemehl, wenn dieses in Wasser eingerührt und damit gelinde erwärmt wird, in Dextrin und Zucker umzuändern.

§. 19. Der Proceß des Keimens oder des Malzens und jener des Maischens hat zum Hauptzweck, jene zur weingeistigen Gährung nöthigen Vorbereitungen zu treffen, d. h., das Diastas zu entwickeln und dieses auf das Stärkemehl wirken zu lassen, damit es zu Zucker werde. Während des Keimens bildet sich das Diastas und zugleich schon etwas Gummi und Zucker aus dem Stärkemehl. Während des Maischens aber wird durch Einwirkung des Diastas alles Stärkemehl, oder doch der größte Theil desselben in Zucker verwandelt. Bei der Temperatur des kochenden Wassers wird das Diastas getödtet, d. h., es verliert seine Wirkung als Ferment. Daraus erklärt sich die Sorgfalt, welche die Brauer auf das Trocknen des Malzes bei nicht zu hoher Temperatur und auf das Maischen selbst verwenden, indem sie hierbei die Temperatur des Wassers nur allmälig und langsam erhöhen, und dasselbe erst dann zum Kochen bringen, nachdem das Diastas schon die gehörige Wirkung ausgeübt hat.

§. 20. Bekanntlich unterscheidet die Chemie mehrere Zuckerarten, verschieden sowohl durch ihre äußern Eigenschaften, wie auch dadurch, daß die einen von den Bestandtheilen des Wassers etwas mehr in ihrer Mischung enthalten, als die anderen. Die eine Zuckerart krystallisirt in deutlichen Krystallen, sie wird im Großen aus dem Zuckerrohr und aus den Runkelrüben gewonnen und heißt daher Rohr- oder Runkelrübenzucker. Die zweite Art Zucker bildet keine deutlichen Krystalle, sondern nur warzige, krystallinische Anhäufungen und schmeckt minder süß, als die erstere; dieser Zucker entsteht künstlich aus dem Stärkemehl; natürlich findet er sich gebildet im Safte der Trauben und im Honig, auch tritt er im menschlichen Organismus bei jener fürchterlichen Krankheit auf, die man die Harnruhr nennt, wobei er durch den Harn in großer Menge entleert wird. Je nach seiner Abkunft heißt daher dieser Zucker Stärkezucker, Traubenzucker oder Harnruhrzukker. Eine dritte Zuckerart wurde erst neuerlichst als eine besondere erkannt und Fruchtzucker genannt, weil sie sich in den Weintrauben neben Traubenzukker und in allen süßen Früchten findet. Der Fruchtzucker, der sich auch durch Einwirkung von Säuren auf andere Zuckerarten bilden kann, krystallisirt gar nicht und unterscheidet sich von den übrigen Zuckerarten auch durch sein Verhalten zum polarisirten Lichte, welches er, statt nach Rechts, nach Links dreht. Dieser Zucker schmeckt süßer, als Traubenzucker, er ertheilt den Früchten den süßen Geschmack: jemehr in den Weintrauben der Fruchtzucker vorherrscht, desto süßer sind sie. Eine vierte Zuckerart, der sogenannte Syrupszucker, ebenfalls nicht krystallisirbar, bildet sich bei'm längeren Kochen und bei'm zu starken Erhitzen einer Rohrzuckerlösung und übt auf das polarisirte Licht gar kein Drehungsvermögen aus.

§. 21. Man hat lange geglaubt, daß der Rohr- oder Runkelrübenzucker ein unmittelbar gährungsfähiger Körper sey, allein Hr. Prof. Rose in Berlin hat vor kurzer Zeit durch mehrere Versuche bewiesen, daß dies keineswegs der Fall sey, sondern daß dieser Zucker nicht eher in weingeistige Gährung gebracht werden könne, als bis er zuvor durch Aufnahme von Wasser sich in eine andere Zuckerart umgewandelt hat. Diese Zuckerart ist, nach den neuesten Beobachtungen, der Fruchtzucker, welcher nebst dem Trauben- und Syrupszucker direct gährungsfähig ist. Man kann deutlich sehen, daß der Rohrzucker, um zu gähren, sich erst in eine andere Zuckerart umwandeln muß, wenn man Auflösungen von Frucht- oder Stärkezucker und von Rohrzucker vergleichend mit Hefe gähren läßt. Die erstere Flüssigkeit gährt schneller, als die andere und erfordert viel weniger Ferment; der Rohrzucker bedarf davon viel mehr; für dieselbe Menge Zuckers ist, nach Herrn Rose, 8 Mal mehr Hefe nothwendig, als für Traubenzucker, und hemmt man die Gährung, indem man zur Flüssigkeit eine große Menge Alkohol setzt, so findet man darin nur noch Fruchtzucker. Der Rohrzucker kann also so wenig, wie das Stärkemehl, unmittelbar in weingeistige Gährung versetzt werden. Beide müssen sich durch Aufnahme von Wasser erst metamorphosiren, um die weingeistige Gährung zu erleiden.

§. 22. Endlich kommt eine fünfte Zuckerart in der Milch gebildet vor, und wird in der Schweiz und auch bei uns aus den Molken gewonnen. Der Milchzucker aber, obwohl er dieselbe Zusammensetzung, wie der Traubenzucker, hat, kann nur sehr schwierig und unvollkommen in die weingeistige Gährung versetzt werden und muß zuvor ebenfalls in Fruchtzucker umgewandelt seyn; es bedarf hierzu namentlich eines anderen Fermentes, als zur Gährung der anderen

Zuckerarten; um eine gehörige Gährung zu bewirken, muß man die Milch selbst in tiefen, hölzernen Gefäßen gähren lassen, wobei also der Käsestoff der Milch zum Ferment wird.

§. 23. Die Brodgährung fällt in ihrem Wesen mit der weingeistigen Gährung zusammen, nur tritt sie hier sehr unvollkommen auf, es bildet sich aus dem Stärkemehle des Getreidemehles nur eine sehr geringe Menge Zucker und aus diesem, unter Einwirkung des Sauerteiges, eine so kleine Quantität von Weingeist und Kohlensäure, daß sie kaum geschätzt werden kann. Die bei dieser Gährung entwickelte Kohlensäure bleibt beinahe gänzlich von zähem Brodteige eingehüllt und verursacht das Auflockern oder Aufgehen desselben, indem sie in Form von Luftblasen beinahe die Hälfte des Brodvolumens beträgt. Es bedarf kaum $\frac{1}{100}$ Zucker vom Gewichte des Mehles, um die zum guten Aufgehen des Brodes nothwendige Kohlensäuremenge zu liefern; daraus folgt, daß es eine vergebliche Mühe wäre, den bei'm Brodbacken entweichenden Weingeist in eigenen Apparaten zur weiteren Benutzung aufzusammeln, wie dies vor mehreren Jahren vorgeschlagen worden ist.

§. 24. Die faule Gährung oder die Fäulniß nennt man das Zerfallen thierischer, stickstoffhaltiger Körper durch Einwirkung eines Fermentes. Die Producte, welche hierbei auftreten, sind bei Weitem zahlreicher und noch viel weniger studirt, als die der übrigen Gährungen. Als besonderes Kennzeichen der Fäulniß dient der üble, sogenannte faulige Geruch, der sich in Folge von Entwickelung stinkender Gasarten, worunter das Ammoniak einen nie fehlenden Bestandtheil ausmacht, verbreitet. Die Entstehung von Käse aus frischem Käsestoffe reiht sich offenbar an die faule Gährung an. Am Meisten aber tritt

diese Gährung bei der Fäulniß des Urins ein. Es geht hierbei nichts anders vor, als daß der mit dem Harn aus der Harnblase mit entleerte Schleim (Blasenschleim) zum Ferment wird und dann auf den Harnstoff wirkt. Indem dieser die Bestandtheile des Wassers bindet, wird er in kohlensaures Ammoniak verwandelt. Diese Metamorphose wird von Dumas die ammoniakalische Gährung genannt.

§. 25. Endlich wäre von den, von den alten Chemikern angenommenen Gährungen noch die Essiggährung zu betrachten. Diese ist eine Fortsezzung der weingeistigen Gährung, indem der Weingeist das Material zur Essigbildung ausmacht. Wenngleich in den gewöhnlichen Fällen der Essig aus Weingeist oder weingeisthaltigen Flüssigkeiten sich durch Einwirkung eines Fermentes erzeugt, so kann doch nicht geleugnet werden, daß die hierbei auftretenden Erscheinungen von den gewöhnlichen Gährungserscheinungen etwas verschieden sind; eben so gewiß ist es, daß sich die Essigsäure auch auf andere, mit den eigentlichen Gährungen in keiner Beziehung stehende Weise bilden kann. Der Weingeist muß, um sich in Essigsäure zu verwandeln, Sauerstoff aus der Luft aufnehmen; demnach ist die Essigbildung ein Oxydationsproceß und geht um so besser vor sich, jemehr, unter Beobachtung der übrigen Bedingungen, für eine Erneuerung der Luft in den Essigstuben gesorgt wird.

§. 26. Die Bildung des Salpeters bietet eine wahre Analogie mit der Essigbildung dar. Sowie die Essigsäure, als ein Oxydationsproduct des Weingeistes, das letzte Glied einer Reihe von Veränderungen eines stickstofffreien Körpers ist, ebenso bildet sich, nach Kuhlmann's interessanten Beobachtungen, aus dem Ammoniak, diesem Producte der Gährung stick-

stoffhaltiger Körper, durch Oxydation Salpetersäure als Endproduct. In den Salpeteranlagen geht, ohne Zweifel, die Bildung des Salpeters mit dem sich aus faulenden Körpern entwickelnden Ammoniak vor sich, wenn sich dasselbe bei gehöriger Temperatur, bei gehörigem Zutritt von Luft und bei Gegenwart von einer alkalischen oder erdigen Basis in porösen Körpern gehörig vertheilt befindet. Eine solche gährungsartige Veränderung, wenn sie mit einer Oxydation des entmischt werdenden Körpers verbunden ist, wird von Liebig, zum Unterschiede von den eigentlichen Gährungen, eine Verwesung genannt. So ist die Veränderung des Holzes, unter den atmosphärischen Einflüssen, mehr eine Verwesung, als eine eigentliche Gährung oder Fäulniß.

Ich habe bereits erwähnt, daß außer den bisher besprochenen, schon von den ältern Chemikern gekannten Gährungen, die neuere Chemie eine Menge anderer Zersetzungserscheinungen kennen gelernt hat, welche, nach den jetzt angenommenen Begriffen, theils als eine wirkliche Gährung betrachtet, theils daran gereiht werden müssen. Diese übrigen Gährungen bieten aber, in technischer Beziehung, kein so hohes Interesse, als die anderen dar, weßhalb ich dabei nicht länger verweilen werde. Nur der milchsauren und der schleimigen Gährung, dann der gährungsartigen Veränderung der Fette, will ich vorübergehend erwähnen.

§. 27. Die milchsaure Gährung, deren Product die Milchsäure ist, stellt sich namentlich bei'm Sauerwerden der Milch ein; hierbei wird der Käsestoff durch Zutritt von Luft zum Ferment, der Milchzucker aber zum gährenden Körper. Außer dem Milchzucker sind auch das Stärkemehl und die anderen Zuckerarten, unter dem Einflusse gewisser Fermente,

dieser Gährung fähig. Sobald die Milch sauer wird, gerinnt sie. Dieß kommt daher, daß durch die gebildete Milchsäure der mit Natron verbundene und aufgelös'te Käsestoff als ein für sich in Wasser unauflöslicher Körper abgeschieden wird. Da das Stärkemehl, die Zuckerarten und alle jene Stoffe, welche sich bei dieser Gährung in Milchsäure umwandeln können, hinsichtlich ihrer Zusammensetzung von der Milchsäure selbst gar nicht, oder nur durch einen etwas größeren oder geringeren Gehalt an Wasser, oder den Bestandtheilen des Wassers (Wasserstoff und Sauerstoff) verschieden sind, so ist diese Umwandlung und das so häufige Auftreten der Milchsäure in stärkemehl- und zuckerhaltigen Substanzen leicht erklärlich. Das Sauerwasser der Stärkemehlfabrication, d. i. die sauer gewordene Flüssigkeit, in der sich das Stärkemehl abgesetzt hat, enthält eine große Menge von bei diesem Sauerwerden entstandener Milchsäure, und dieselbe Säure ist es auch, welche im gewöhnlichen Sauerkraute und im Rübenkraute auftritt und diesem den angenehmen sauren Geschmack ertheilt.

Alle jene Stoffe also, welche zur weingeistigen Gährung benutzt werden können, sind auch zur milchsaueren Gährung geneigt; damit sie aber diese erleiden, bedarf es eines eigenen Fermentes, oder es können die bei den weingeistigen und bei den anderen Gährungen thätigen Fermente dazu geeignet werden. Während, z. B., frisches Diastas das Stärkemehl umzuändern vermag, verwandelt es dasselbe, nachdem es durch längeres Liegen an der feuchten Luft eine gewisse Veränderung erlitten, in Milchsäure.

§. 28. Eine interessante Beobachtung ist kürzlich von Pelouze und Gélis gemacht worden, nämlich, daß durch eine noch weitere, bis jetzt noch nicht näher studirte Veränderung des Fermentes, die-

ses die der weingeistigen und milchsauren Gährung fähigen Stoffe, statt in Weingeist oder Milchsäure, unter Wasserstoffgas- und Kohlensäure-Entwickelung, in Buttersäure umzuändern vermag, in jene Säure, die sich auch im thierischen Organismus bildet und ferner bei Ranzigwerden der Butter und im altwerdenden Käse auftritt.

Die weingeistige, milchsaure, buttersaure und schleimige Gährung treten in Folge bisher noch nicht genau bekannter Veränderungen des Fermentes und veränderter Wirkung desselben manchmal nebeneinander und bisweilen nacheinander auf, eine Thatsache, welche in wissenschaftlicher und in technischer Hinsicht alle Beachtung verdient, damit man die Mittel kennen lerne, wodurch bei der weingeistigen Gährung die übrigen der weingeistigen oft so schädlichen Nebengährungen vermieden werden können.

§. 29. Die schleimige Gährung bewirkt die Bildung einer Art Schleim in mehreren Flüssigkeiten, wodurch diese schleimig und fadenziehend werden. Sehr häufig wird diese freiwillige Veränderung an den weißen Weinen beobachtet.

§. 30. Die freiwillige Veränderung der Fette endlich, welche Dumas als eine Art Gährung bezeichnet, fällt uns namentlich durch das Ranzigwerden derselben auf. Bei'm Ranzigwerden der Butter, z. B., wirkt sicherlich der darin noch eingeschlossene Käsestoff unter Mithülfe von Luft, Wärme und des ebenfalls mit eingeschlossenen Wassers als Ferment. Daher befreit man die Butter, wenn man sie länger aufbewahren will, durch's Schmelzen von dem beigemengten Käsestoffe und dem Wasser zugleich, oder man setzt Kochsalz hinzu, damit ihr von diesem das Wasser entzogen werde.

Um die geheimnißvolle Wirkung der Fermente

auf die gährungsfähigen organischen Körper einigermaßen zu begreifen, ist vor Allem eine genaue Kenntniß ihrer Eigenschaften nothwendig. Die Bemühungen der Chemiker waren schon lange auf eine Erforschung dieser Eigenschaften gerichtet, und so viele Aufklärung diese Forschungen auch in Betreff der Wirkung der Fermente gewährt haben, so wenig Aufschluß haben sie über die Ursache derselben, über die Natur des Fermentes selbst gegeben. Man hat gefunden, daß die Körper, welche als Ferment wirken, so gut, wie die gährenden, organischen Ursprungs sind und außerdem immer Stickstoffgas in ihrer Mischung enthalten, auch sich ferner überzeugt, daß die Menge eines Fermentes im Verhältnisse zur Quantität des gährenden Körpers nur sehr gering zu seyn brauche, und daß unter gewissen Bedingungen die Wirkung, so zu sagen, eine unendliche, unter manchen Umständen auch sehr beschränkt seyn kann; endlich wußte man, daß die Fermente, indem sie ihre verändernde Wirkung auf andere organische Stoffe ausübten, selbst keinen weitern Antheil an einer Verbindung mit diesen Stoffen nehmen. Wie sich aber das Ferment bilde, und ob und welche Veränderungen während des Verlaufes der Gährung es selbst, unabhängig vom gährenden Körper, erleide und in welchem Zusammenhange die Veränderungen des Fermentes und des gährenden Körpers stehen, darüber hat uns die Chemie keine bestimmten Aufschlüsse ertheilt.

In dieser Beziehung ist man durch den Gebrauch des Mikroskopes weiter gekommen; die neueren mikroskopischen Beobachtungen haben mit Bestimmtheit erwiesen, daß die Fermente nicht nur Körper organischen Ursprungs, sondern auch selbstorganisirte, lebende Wesen, oder daß sie doch wenigstens fähig sind, sich organisiren zu können.

Von den verschiedenen Fermenten ist aber das bei der weingeistigen Gährung thätige, in seinen verschiedenen Lebensperioden, in der des Entstehens, des Wachsens, der Fortpflanzung und des Absterbens, bisher am Besten studirt worden. Alle Beobachter stimmen darin überein, daß die Hefe ein vegetabilischer Körper von der einfachsten Bildung, ein aus Kügelchen oder rundlichen Zellen bestehender Pilz sey, welcher zu den Mikrodermen gehört.

Ganz neuerlich hat E. Mitscherlich die Hefe zum Gegenstand eines aufmerksamen Studiums gemacht, und die bisher von diesem berühmten Forscher erhaltenen Resultate sind unserer Aufmerksamkeit im hohen Grade würdig.

§. 31. Das Material zu Bildung der Hefe sind jene stickstoffhaltigen, eiweißstoffartigen Substanzen, welche die Natur den der weingeistigen Gährung fähigen Pflanzensäften beigegeben hat. Soll sich diese Hefe entwickeln, so bedarf sie zugleich jener Substanz, nämlich des Zuckers, die von ihr in Gährung gebracht werden kann. In einer Flüssigkeit, die keinen Zucker enthält, hat Mitscherlich nie die Bildung von Hefe beobachten können. Sind in einer Flüssigkeit die Bedingungen zur Hefenbildung vereinigt, so bemerkt man zuerst eine Trübung und unter dem Mikroskope Kügelchen von verschiedener Größe, von den kleinsten beobachtbaren Dimensionen bis höchstens zu einem Durchmesser von 0,01 Millimeter. Von Tag zu Tag nahmen die kleinen Kügelchen an Größe zu, viele neue werden sichtbar. Bei solchen Flüssigkeiten, wie, z. B., bei'm Safte der Weinbeeren, bemerkt man nur einzelne Kügelchen, gewöhnlich von ovaler Gestalt; selten bildet sich an einem Ende eines Kügelchens ein zweites aus, welches aber nie die Größe

des ersteren erreicht. Ganz anders verhält sich die Hefe, welche man seit langer Zeit vermittelst anderer Hefe erzeugt hat, so daß sie, indem sie durch eine Reihe von Jahren sich fortgepflanzt hat, einen beständigen Charakter erhält.

§. 32. In der Bierbrauerei können zwei Hefenarten mit Bestimmtheit voneinander unterschieden werden, nämlich die Unterhefe und die Oberhefe; die Unterhefe vermehrt sich bei einer Temperatur, welche + 10° nicht übersteigen, aber auch nicht bis 0° sinken darf; sie ist das Gährungsmittel bei'm bayerischen Biere. Die Oberhefe, welche man im Weißbiere am Schönsten ausgebildet findet, vermehrt sich bei einer höheren Temperatur, als die Unterhefe, nämlich ungefähr bei + 25°. Diese beiden Hefenarten sind aber nicht nur durch die verschiedenen Temperaturen, bei der sie sich vermehren, sondern auch durch die Art der Fortpflanzung selbst verschieden. Die Unterhefe nämlich scheint sich nach Mitscherlich's Beobachtungen, durch Sporen oder Keimkörner zu vermehren, während sich die Oberhefe durch Knospenbildung fortpflanzt. Die Unterhefe besteht aus einzelnen Kügelchen von den verschiedenen Dimensionen; nie bemerkt man, daß sich an irgend einer Stelle eines größeren ein kleineres Kügelchen bildet, die kleinen sind stets in der Flüssigkeit vertheilt und wachsen isolirt. Wahrscheinlich platzen die älteren ausgewachsenen Kügelchen, an denen man deutlich eine Hülle und einen körnigen Inhalt unterscheiden kann; der granulöse Inhalt tritt heraus, und aus jedem dieser Keimkörnchen bildet sich wieder ein neues Kügelchen. Anders verhält es sich mit der Oberhefe. Bei dieser bemerkt man fast nie einzelne kleine Kügelchen, sondern nur große Mutterzellen, an deren Enden sich kleinere entwickeln, wodurch Verästelungen gebildet werden, die sich durch Knospenbildung vermehren.

§. 33. Sowie die Gährung eines vegetabilischen Körpers, nämlich des Zuckers, durch ein vegetabilisches Wesen bewirkt wird, ebenso geht die Gährung thierischer Stoffe, oder die Fäulniß, nach Mitscherlich's Beobachtungen, durch thierische Wesen, durch Infusionsthierchen vor sich. Mitscherlich hat bisher nur eine Species von Infusionsthierchen beobachtet, welche aus einer oder mehreren, bis zu 20 und mehr aneinander gereiheten Kugeln besteht, in letzterem Falle bildet sie Stöcke; der Durchmesser einer Kugel beträgt nur 0,001 Millimeter; die Bewegung ist eine schlängelnde. Versetzt man Flüssigkeiten, worin diese Thiere sich bilden, mit ein Wenig Zucker, so bilden sie sich noch in großer Menge, zugleich aber entsteht auch ein vegetabilisches Wesen, nämlich die Hefe. Setzt man eine größere Menge von Zucker hinzu, so wird die Bildung dieser Thiere unterdrückt, oder sie hört auf, während die Vermehrung der Hefe zunimmt.

Sehr häufig beobachtet man in gährenden und faulenden Flüssigkeiten auch noch andere vegetabilische und thierische Wesen höherer Organisation; aber es ist wahrscheinlich, daß diese, vermittelst der Luft, durch Keimstaub oder Insecten dazu gelangen.

§. 34. Was die übrigen bei den andern Gährungen thätigen Fermente anlangt, so ist bisher ihre Natur noch sehr wenig studirt worden, aber es darf aus den jetzigen Erfahrungen und durch Analogie ihrer Wirkung geschlossen werden, daß sie ebenfalls aus organisirten lebenden Wesen bestehen.

Durch die erlangten Kenntnisse über die Natur der Hefe kann man sich nun von manchen Erscheinungen Rechenschaft geben, die man sich früher nicht zu erklären vermochte; so weiß man nun, warum unter gewissen Umständen die Hefe sich bedeutend vermehrt und ihre Wirkung so lange beibehält, wäh-

rend ein anderes Mal ihre Masse nicht zunimmt und ihre Wirkung bald aufhört. Eben, weil die Hefe ein lebendes Wesen ist, bedarf sie zu ihrem Bestehen außer der Luft und dem Wasser auch einer Nahrung, und wenn sie diese nicht findet, so kann sie sich nicht fortpflanzen und stirbt aus. Ich habe schon erwähnt, daß die Hefe zu ihrer Entwickelung einer stickstoffhaltigen, eiweißstoffartigen Substanz, und zu gleicher Zeit jenes Stoffes nöthig hat, dessen Mischung sie bei der Gährung verändert. Dieselben Bedingungen nun sind auch zur Fortpflanzung der Hefe nothwendig; fehlen sie, so wird die Hefe unthätig. Dies ist der Fall, wenn man eine reine Zuckerlösung gähren läßt; die nach dieser Gährung zurückbleibende Hefe ist nicht mehr fähig, in einer anderen zuckerhaltigen Flüssigkeit die Gährung einzuleiten, sie ist abgestorben, während die Bierhefe und überhaupt solche aus anderen gährenden Flüssigkeiten, worin neben dem gährenden Körper auch andere, eiweißstoffartige Stoffe aufgelöſ't sind, sich fortpflanzt, ihre Masse um mehr als das Siebenfache vermehrt und zu fernerer Gährung dienen kann. Setzt man zu einer gährenden Auflösung von reinem Zucker eine eiweißstoffartige Substanz, so wird man der Hefe dieselbe andauernde Wirkung ertheilen, welche die Bierhefe besitzt, das Ferment wird sich ferner entwickeln können. Mit einer gehörigen Nahrung erzeugt also das Ferment wieder Ferment. Aus diesem Grunde erregt eine geringe Menge gährenden Traubensaftes, zu unverändertem Safte gesetzt, die Gährung in der ganzen Masse.

Dies gilt aber nicht allein vom Ferment der weingeistigen Gährung. Die geringste Menge saurer Milch, faulen Fleisches oder Blutes verursacht die nämliche Wirkung in unveränderter Milch, auf frischem Fleische und in frischem Blute.

§. 35. Endlich gestatten die in neuerer Zeit erlangten näheren Kenntnisse von der Natur der Hefe auch eine bessere Einsicht in die Art ihrer Wirkung. Da die Hefe ein organisirtes lebendes Wesen ist, so wird es erklärlich, daß die von ihr bei der Gährung bewirkten Veränderungen von den übrigen chemischen Reactionen verschieden sind, daß hingegen die Gährungserscheinungen eine so große Analogie mit einer Reihe jener Mischungsveränderungen darbieten, welche der Lebenschemismus in den lebenden Wesen vollzieht. In den Thieren werden zusammengesetzte organische Stoffe in einfachere, mehr den mineralischen Körpern ähnliche, umgewandelt und in dieser einfachern Form ausgeschieden; in den Pflanzen aber bilden sich umgekehrt mittelst der grünen Organe derselben aus unorganischen Stoffen von ganz einfacher Zusammensezzung organische, immer mehr und mehr zusammengesetzte Stoffe. Ganz entgegengesetzt aber verhält es sich während des Keimens, der Entwickelung der Blüthenknospen und der Befruchtung der Blüthen bei den Pflanzen, indem sich während dieser Vorgänge dieselbe chemische Erscheinung darbietet, welche man an den Thieren beobachtet, nämlich die Ausscheidung einfach zusammengesetzter Stoffe in Folge der Zersetzung minder einfacher. Die bei der Gährung auftretenden Erscheinungen sind von derselben Art, wie die eben erwähnte im thierischen Organismus und bei'm Keimen und Knospen der Pflanzen vor sich gehenden; indem sich die Hefenkügelchen bei der Gährung des Zuckers und die Infusionsthierchen bei der Fäulniß entwickeln und vermehren, verbrauchen sie zu gleicher Zeit eine organische zusammengesetzte Materie, sie vernichten die Kraft, mit welcher die Elemente dieser Substanz miteinander verbunden waren und zwingen diese, sich in Stoffe von einfacherer und beständigerer Zusammensetzung umzuwandeln.

§. 36. Außer den Gährungserscheinungen beobachtet man in der Chemie auch noch andere, von den gewöhnlichen chemischen Reactionen ebenfalls verschiedene, welche hinsichtlich der Wirkung die größte Aehnlichkeit mit einer Gährung haben, in Beziehung auf ihre Ursache aber deßhalb davon verschieden sind, weil sie nicht von organisirten lebenden Wesen veranlaßt werden. Ich werde vielleicht ein anderes Mal Gelegenheit haben, über diese Erscheinungen, welche einige Chemiker zu den Gährungen selbst zählen, und welche ebenfalls ein hohes technisches Interesse darbieten, etwas Näheres zu sagen.

VI. Die Gährung in Bezug auf die Stärkefabrication.

§. 37. Durch die verschiedenen Grade der Gährung werden mannigfaltige Fabricate bewirkt, oder vielmehr Körper zu verschiedenen Bedürfnissen umgeändert, was man ohne Gährung nicht vermögend wäre. Bei jeder Art der Umänderung von Körpern mittelst Gährung ist aber ein gewisser Grad derselben nöthig, welcher jedesmal bestimmt erhalten werden muß, wenn die Art eines gewissen Fabricates, nach den ihm zukommenden Eigenschaften, immer die nämliche bleiben soll. Es ist daher auch bei der Stärkefabrication nöthig, daß man:

a) die Art der erforderlichen Gährung kenne;
b) die dabei vorkommenden Erscheinungen beobachte;
c) die Zeit kennen lerne, in welcher die gehörige Gährung erfolgt;
d) diejenigen Hülfsmittel sich bekannt mache, welche nöthig sind, um bei diesem oder jenem Wärmegrad der Atmosphäre die Gährung auf's Schnellste und jedesmal in der nämlichen Zeit bewirken zu können.

Die Kenntniß dieser vier Puncte gewährt den erheblichen Nutzen, daß die Fabrik mit einem kleinen Betriebscapital schneller und daher wohlfeiler arbeiten kann, als andere Fabriken, in denen man das Geschäft der schnellen Gährungsmethode nicht kennt; ferner, daß vom eingemaischten Gute nichts übergähre, das heißt, in einen weitern neuen Grad der Gährung übergehe und dadurch zur Ausziehung der Stärke untauglich werde; endlich, daß durch die wohlgeleitete und zur rechten Zeit gehemmte Gährung die Stärkemasse von den andern beiden Mehlbestandtheilen und den Hülsen gehörig getrennt und dadurch nicht nur die völlige Scheidung aus den Hülsen, sondern auch von den Zucker- und Klebertheilen bewirkt wird.

§. 38. Die Art der zur Stärkebereitung nöthigen Gährung ist die vom zweiten Grade oder die saure Gährung, wenn sie eben eingetreten ist, worin die neuern Chemiker miteinander übereinstimmen. Die Erscheinungen, welche hierbei stattfinden, bestehen gewöhnlich im Aufschwellen der Frucht und damit verknüpften Aufsteigen der ganzen Masse, worauf Blasen aufsteigen, das Gut zu schäumen beginnt, sich erwärmt und in lebhafte Gährung geräth; diese läßt nach einiger Zeit nach, die Masse wird ruhig, senkt sich wieder und ein gelbes, saures Wasser schwimmt über der Oberfläche. Wenn die Gährung bloß der Natur überlassen und nicht durch die Kunst unterstützt wird, so ist der gehörige Gährungsgrad im Sommer erst in 8 bis 12 Tagen zu erreichen möglich; im Herbst und Winter gehören aber 14 bis 21 Tage Zeit dazu. Wir haben oben gesehen, daß hinlängliche Feuchtigkeit, freier Zutritt der Luft, eine Wärme von 14 bis 20° nach Reaumur dazu nöthig sind; wird nun bei'm Einmaischen die Wärme sogleich künstlich, mittelst warmen Wassers, gegeben und erhalten, so erfolgt die Gährung

um so schneller, weil das Gut die nöthige Wärme, welche die des Luftkreises übertrifft, nicht erst selbst zu erzeugen braucht. Durch die genauere Kenntniß der Gährung und der Mittel, dieselbe zu beschleunigen, haben es die oberrheinischen Fabriken, die sich in der neuern Zeit durch eine schnellere und bessere Bereitungsart der Stärke und des Puders auszeichneten, dahin gebracht, die vollständige Gährung des Guts, in allen Jahreszeiten, höchstens binnen 60 Stunden zu vollenden, und überhaupt zur Darstellung der fertigen Stärke aus den rohen Früchten nicht mehr als 10 bis 12 Tage zu bedürfen, während andere Fabriken, welche nach der alten Bereitungsart verfahren, im Sommer 20 bis 24 und im Winter 24 bis 30 Tage hierzu nothwendig haben.

VII. Allgemeine Uebersicht der Stärke-fabrication.

§. 39. Die Bereitung der Stärke gehört zu den chemischen Fabrication, und zwar zu denen auf dem nassen Wege; beinahe alle dabei vorkommenden Arbeiten gründen sich auf chemische und physikalische Erscheinungen und Vorgänge; die wenigsten beruhen auf mechanischen Vortheilen. Maschinen werden zwar auch dabei gebraucht, um Menschenhände zu sparen und die Arbeit mehr zu fördern; sie gehören aber doch nicht zu den wesentlichen Erfordernissen der Bereitung an sich, sondern kommen nur hinsichtlich des Nutzens in Betracht. Wie schon erwähnt, wird in den verschiedenen Stärkefabriken nicht einerlei Verfahren beobachtet, sondern in einigen geschehen die vorkommenden Arbeiten auf die gewöhnliche längst hergebrachte Weise, und in andern, vorzüglich in den oberrheinischen, wird ein verbessertes Verfahren in Anwendung gebracht. Sowohl um die Vorzüge des

letztern mehr in's Licht zu stellen, als auch um denen zu genügen, die, entweder aus Vorliebe für das Alte, oder durch örtliche Umstände gezwungen, das ältere gewöhnliche Verfahren befolgen wollen oder müssen, wird gegenwärtige Schrift die Anleitung zu beiden ertheilen.

§. 40. Wird die Fabrication der Stärke auf die gewöhnliche Art betrieben, so wendet man den zuvor gewaschenen und wieder getrockneten Weizen dazu entweder grob geschroten oder auch im nicht geschrotenen Zustande an. Man mag nun das eine oder das andere Verfahren befolgen, so zerfallen die anderweitigen Arbeiten: 1) in das Einquellen oder Einmeischen; 2) die Gährung des Eingequellten; 3) das Austreten der gegohrnen Masse mittelst des Tretsacks im Tretfasse; 4) das Absüßen der ausgetretenen Stärke mit Wasser in dem Absüßbottich; 5) das Trocknen der Stärke und 6) das Putzen oder Abschaben der trocknen Stärke und Brockeln derselben.

§. 41. Das verbesserte Verfahren, die Stärke zu bereiten, zerfällt: 1) in das Schlämmen und Waschen des Weizens; 2) das Einquellen der nicht geschrotenen Körner in Wasser und die Gährung derselben; 3) das Ausziehen oder Trotten der Stärke aus der gegohrnen Masse; 4) das Durchschlagen und Filtriren der Stärkemasse; 5) das Antreten, Formen und Zetteln der Masse; 6) das Trocknen der Stärke. Wozu endlich bei beiden Verfahrungsarten noch das Abwägen und Einpacken der Stärke kommt. Im Allgemeinen kann man von 100 Pfund Weizen, je nach der Beschaffenheit desselben, auf 30 bis 40 Pfund Ausbeute an trockner Stärke rechnen.

§. 42. Um die Stärke aus Kartoffeln zu scheiden, werden solche 1) sorgfältig gewaschen und

gereinigt; 2) zerrieben; 3) der entstandene Brei in einem Siebe mit Wasser ausgeknetet; 4) die aus der Flüssigkeit sich absetzende Stärke mit frischem Wasser abgesüßt; 5) getrocknet; 6) geschabt und gebröckelt oder in Pulver verwandelt. Die Ausbeute an fertiger Stärke richtet sich nicht nur nach der Beschaffenheit der Kartoffeln, sondern auch nach der Zeit, zu welcher dieselben zur Stärkebereitung angewendet werden. Ein Hundert Pfund Kartoffeln pflegen zwischen 10 und 15 Pfund fertige Stärke zu liefern.

§. 43. Die Bereitung der Stärke aus Roßkastanien erfordert, außer der Entfernung der Schale von den Früchten und dem Zerstampfen derselben in einem Troge, dieselben Arbeiten, wie die Stärke aus Weizen. Bei den meisten übrigen (§. 5) schon genannten, zur Gewinnung der Stärke tauglichen Substanzen ist es hinreichend, solche zu verkleinern, dann in Wasser einzuweichen, sie in einen Beutel von Leinwand einzuschließen und hierauf unter Wasser auszukneten, wodurch sich die Stärke auswäscht, die anderweiten gröbern Theile aber im Beutel zurückbleiben. Endlich wird das ausgewaschene Satzmehl wie gewöhnlich abgesüßt und getrocknet.

VIII. Benutzung des Abfalls.

§. 44. Es fällt sogleich in die Augen, daß es bei der Stärkefabrication mehr oder weniger Abfall geben muß, da von allen dazu tauglichen Substanzen das Satzmehl nur den kleinern Theil ausmacht. Zu vortheilhafter Betreibung einer Stärkefabrik muß man daher auch diese Abfälle auf's Beste zu nutzen wissen, weil man außerdem die erzeugte Stärke nicht so wohlfeil liefern kann, als andere Fabriken, wo dieser Vortheil gehörig in Obacht genommen wird. Die

nach dem Austreten oder Trotten der gegohrnen Weizenmasse übrig bleibenden Hülsen, in Vermengung mit dem Kleber, dienen vortrefflich zur Mastung des Rindviehs und der Schweine. Ebenso die nach dem Auskneten der zerriebenen Kartoffeln im Siebe zurückbleibende, aus Pflanzenfaser und Eiweißstoff bestehende Masse. Noch höher kann aber der Gewinn einer Stärkefabrik getrieben werden, wenn diese Abfälle mit einem Zusatz von Getreide oder Kartoffeln zuvor zum Branntweinbrennen genutzt und dann erst zur Viehmastung angewendet werden. Ebenso kann man auch mit den Abfällen von den Roßkastanien verfahren. Außerdem läßt sich noch das Sauerwasser und das Absüßwasser, welches bei dem ersten Austreten der Weizenstärke gewonnen wird, zur Darstellung eines für Fabriken brauchbaren Essigs benutzen.

IX. Geschichtliches.

§. 45. Die Kunst, Stärke zu fabriciren, ist schon sehr alt und soll, wie uns Plinius meldet, von den Bewohnern der Insel Scio oder Chios erfunden worden seyn, die auch noch zu seiner Zeit die beste und meiste Stärke lieferten, obgleich sie selbst nur wenig Getreide bauen konnten. Sie ließen den Weizen, ohne ihn zu quetschen oder zu schroten, im Wasser weichen, bis sich die Hülse vom Kern lös'te, kneteten ihn dann mit Wasser an und wuschen so die Stärke aus, ohne daß das Gemenge in Gährung gehen durfte. Von dieser Bereitungsart, aus ganzen Weizenkörnern, erhielt die Stärke ihren griechischen Namen ἄμυλον (lat. Amylum), d. h. nicht gemahlen oder unzermalmt. Daher Homer das gemeine Mehl im Gegensatz μυλήφατον, d. h. von der Mühle zerquetscht, nennt. Aus Amylum ist nachher Ammelmehl, Amedam, Amidon ge-

worden. Der deutsche Name Stärke stammt ohne Zweifel von ihrem Gebrauch zum Stärken oder Steifmachen der leinenen oder baumwollenen Zeuge, wozu sie schon die alten Griechen und Römer anwendeten, her. Diese bedienten sich auch der Stärke noch zur Darstellung feiner Backwerke ꝛc. verschiedener Art. Den Namen Satzmehl erhielt die Stärke, weil sie sich, vermöge ihrer größern Schwere, in dem Wasser, worin sie ausgewaschen wird, bald zu Boden setzt.

§. 46. Woher und zu welcher Zeit die Kunst der Stärkefabrication nach Deutschland gekommen, ist nicht bekannt; soviel aber ist gewiß, daß sie hier schon früh ein gangbares Gewerbe war. Als die älteste und schon seit Jahrhunderten berühmte Stärkefabrik wird allgemein die zu Halle an der Saale genannt, wo diese Fabrication auch noch jetzt im Flor ist. Später sind nicht nur in Langensalza und mehrern andern Orten, sondern auch vorzüglich in den Gegenden des Oberrheins bedeutende Stärkefabriken entstanden, welche letztere mit der zu Halle wetteifern und es ihr zum Theil noch zuvorgethan haben. Von Deutschland wanderte diese Kunst nach Frankreich, nach England (wahrscheinlich über Holland) und nach Schweden. In Deutschland, als dem ältern Sitze der Kunst, dachte man auch zuerst auf Verbesserung derselben und wandte zuerst Maschinen bei der Arbeit an; so ist, z. B., das Mühlwerk mit den Quetschwalzen eine deutsche Erfindung. Anfangs bediente man sich hierzu schwerer Kugeln oder Walzen, die man über den Weizen hinrollte; in der Folge aber richteten deutsche Fabricanten eigene Mühlen dazu ein. Mentzer in Göttingen ließ in seiner Stärkefabrik Quetschwerk, Mahlwerk und Beutelwerk, mittelst eines gut eingerichteten Räderwerks,

durch eine einzige bewegende Kraft (Pferde) zu gleicher Zeit in Bewegung setzen.

§. 47. Der Italiener Fabroni that zur Verbesserung der Stärkefabrication folgenden etwas sonderbaren Vorschlag, welcher vermuthlich ebendeßhalb auch kein Glück gemacht hat. Da der Keim des Getreides, sagte er, in dem glutinösen Theile der Körner enthalten sey, so solle man diese nur gröblich zermalmen oder zerbrechen und so in Wasser schütten. Hierin würden dann die Keime zu Boden fallen. Diese Keime solle man hierauf absondern und mit anderm Mehl mahlen lassen und zu Brod verbacken; die schwimmenden Hälften aber solle man nur zur Stärke gebrauchen *).

§. 48. Die Gährung scheint man in Deutschland schon früh, zur Scheidung der Stärke von den übrigen Bestandtheilen des Getreides, in Anwendung gebracht zu haben, da schon die ältern Anweisungen zur Stärkefabrication diese Art der Stärkebereitung als die vorzüglichere lehren. Doch lernte man erst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts den Vortheil, die Gährung, wozu sonst nach Umständen 10 bis 20 Tage erforderlich waren, so zu beschleunigen, daß sie schon am dritten Tag den gehörigen Grad erreicht und auf diese Art binnen 10 bis 12 Tagen die fertige Stärke dargestellt, also in dem Zeitraum, welcher sonst hierzu nöthig war, zwei- bis dreimal so viel in den Handel geliefert werden konnte, wodurch der Gewinn der Stärkefabrication bedeutend vermehrt wurde.

§. 49. Da der Stärkeverbrauch in der neuern Zeit immer mehr zunahm, weil man die Stärke mannigfaltiger anwenden lernte, sowohl im Haus-

*) Atti della real società economica di Firenze. Vol. II. Firenze 1795. 8. p. 167.

wesen, als in den Fabriken (§. 3 und 4.), so hat man sich viel Mühe gegeben, unter der Menge von stärkehaltigen Pflanzen diejenigen auszusuchen, welche ebensogut als Getreide zur Stärkebereitung zu gebrauchen wären und fand die bereits (§. 5.) angeführten theils mehr, theils weniger dazu tauglich. Es mußte allerdings für die bürgerliche Gesellschaft sehr wichtig seyn, die Industrie auch auf diesen Gegenstand zu leiten, weil dadurch für getreidearme Länder und Zeiten eine neue Erwerbs- und Nahrungsquelle eröffnet wurde.

§. 50. Die Bemühungen verschiedener, thätiger und uneigennütziger Männer, wohlfeilere Stärke zu gewinnen, machte auch die Erfindungssucht anderer rege, die aus einer neuen (oft nur eingebildet neuen) Stärkebereitungsart für sich Vortheile zu ziehen suchten. So wollte noch im Jahre 1791 ein Messerschmied, Namens Kopp zu Markirch, so etwas an den Tag fördern *), aber man achtete nur wenig darauf. Nicht besser scheint es Koch in Dresden gegangen zu seyn, dessen Stärke alle bisher verfertigte übertreffen sollte **). Die so wohlfeile und nützliche Kartoffelstärke hat man übrigens erst seit etwa dreißig Jahren zu fertigen gelernt.

§. 51. Ungefähr seit dem Anfange des jetzigen Jahrhunderts haben alle Stärkefabriken dadurch einen nicht unbedeutenden Schaden erlitten, daß der Absatz des Puders so sehr verringert worden ist, ja fast ganz aufgehört hat. Goldpuder und ähnliche Arten von Puder hatten die Alten schon. Aber Mehlpuder und in der Folge Stärkepuder, der in Frankreich zuerst aufkam, war unter Ludwig XIV.

---

*) Reichsanzeiger, Jahrgang 1791. Nr. 91 u. 92. S. 702.

**) Journal für Fabrik, Handlung und Mode. Band XXVII. Leipzig 1799. 8. Sept. S. 257.

noch nicht allgemein, auch haßte derselbe anfangs diese Mode. Die Komödianten sollen den Puder zuerst gebraucht, aber nach dem Schauspiele (selbst noch zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts) wieder sorgfältig aus den Haaren geschafft haben. In Schweden erstreckt sich der Gebrauch des Puders kaum über das Jahr 1670. Man kann also annehmen, daß der Puder ungefähr hundert Jahre lang ziemlich allgemein gebraucht wurde und dann wieder aus der Mode kam.

§. 52. Puder und Stärke auf allerlei Art mit Brasilienholz (Blauholz) zu färben, gab 1774 ein Franzose Anleitung*). Man achtete aber in Deutschland nicht viel darauf und blieb, wenn man Stärke färben wollte, mit mehr Vortheil bei der bisher gebräuchlichen Smalte stehen.

§. 53. In Frankreich blieb die Stärkefabrication lange in ihrer Kindheit, wie die ziemlich dürftige Anleitung zeigt, welche der sonst so fleißige und vollständige Duhamel du Monceau im Jahre 1772 zu Paris herausgegeben hat. Diese wurde noch im Jahre 1820, ebenfalls zu Paris, von J. E. Bertrand, Professor der schönen Wissenschaften zu Neufchatel und Mitglied der Academie der Wissenschaften zu München, in einer neuen Auflage, von ihm mit Anmerkungen vermehrt, herausgegeben. Diese Anmerkungen bestehen jedoch bloß in einer Uebersetzung der geeigneten Stellen, aus der dritten zu Erfurt im Jahre 1802 herausgekommenen verbesserten Auflage von B. G. Reyhers Abhandlung von Zubereitung der weißen Stärke. Aus der Abhandlung über Stärkefabrication, welche im Dictionnaire technologique enthalten ist, das

*) **Rozier, Observation sur la Physique etc. Tom. IV. Paris 1774. p. 354.**

nur etwas später erschien, als jene von Bertrand besorgte zweite Auflage der Schrift von Duhamel, geht jedoch hervor, daß man in den letzten 20 Jahren auch in Frankreich nicht unbeträchtliche Fortschritte in dieser Kunst gemacht hat, die wahrscheinlich nicht zur Kunde des Hrn. Professor Bertrand gekommen sind. Die letztgedachte Abhandlung ist daher auch zum größten Theil in das gegenwärtige Werk mit aufgenommen worden.

§. 54. Nach den vorliegenden Nachrichten bedienten sich die französischen Stärkefabricanten ebenfalls verschiedener Verfahrungsarten, wie dies auch in Deutschland der Fall war und noch ist. Duhamel beschreibt vorerst die Bereitung der Stärke aus ganzen Weizenkörnern, ohne Gährung, durch Einweichen in öfters erneuertem Wasser. Die erweichten Körner sollen dann in einen Sack gethan werden, der auf eine glatte, über einem Kübel befindliche Bohle gelegt und hier, ungefähr wie die Wäsche, ausgerungen, auch wohl geschlagen wird, um die Stärke so viel als möglich von den Hülsen zu trennen, was man noch durch öfteres Eintauchen des Sacks in Wasser befördern soll. Bei diesem unvollkommenen Verfahren mußte natürlich noch immer viel Stärke in den Hülsen zurückbleiben, die man daher nicht sogleich weiter verbrauchte, sondern sorgfältig sammelte, um mit Hülfe der Gährung die noch darin enthaltene Stärke daraus zu scheiden, wodurch man noch eine zweite aber minder gute Sorte von Stärke gewann. Duhamel sagt jedoch selbst*) von diesem Verfahren: daß es nicht mit dem gewöhnlichen der Stärkemacher übereinstimme, welche die Körner erst schroten und dann gähren lassen. Es sey jedoch gewiß, daß die

*) Art de l'amidonnier, par M. Duhamel du Monceau. Nouv. édit. A Paris MDCCCXX. 4. p. 5. §. 7.

auf vorbeschriebene Weise erhaltene Stärke sehr schön sey, daß aber auch, um die Wahrheit zu gestehen, dieser kleine Vorzug zu theuer erkauft werde. Er beschreibt nun ferner die Darstellung der Stärke aus geschrotenem Weizen, die sich von der ältern in Deutschland gewöhnlichen durch nichts wesentlich unterscheidet, als daß die Masse, statt ausgetreten, mit den Händen durch feine Siebe gewaschen wird. Das Tretfaß scheint in Frankreich nie in Gebrauch gekommen zu seyn; soviel bekannt, beschrieb es Bertrand zuerst in der 1820 von ihm besorgten zweiten Auflage der Duhamel'schen Schrift. Neuerlich hat man aber das mühsame Durchwaschen des gegohrenen Gutes durch eine zweckmäßige Maschine zu erleichtern gewußt. Der übrige Theil des mehr angeführten, mit Einschluß des Inhalts, der Erklärung der Figuren und des Registers, in 20 Quartseiten bestehenden Werks, enthält endlich noch Einiges über die Fertigung der Stärke aus den wilden Kastanien, und die Anwendung der letztern als Seife. Einige von Parmentier mitgetheilte Bemerkungen, verschiedene stärkehaltige Pflanzen betreffend, machen den Beschluß. Unter den Franzosen erwarb sich vorzüglich der eben genannte Parmentier viel Verdienst durch Aufsuchung stärkehaltiger Pflanzen *). Man gab sich auch in Frankreich eine Zeit lang viel Mühe, aus weißen Bohnen und aus Mais eine wohlfeile Stärke darzustellen, da sie aber der aus Weizen gewonnenen immer nachstehen muß, so unterblieb in der Folge die Fabrication derselben.

§. 55. Um die Vervollkommnung der Stärkemehlfabrication hat ganz unleugbar die Société d'Encouragement in Frankreich großes Verdienst sich

*) Man vergleiche das oben §. 3 angeführte Werk von Parmentier.

erworben. In Folge des von derselben in der jüngsten Zeit eröffneten Concurses über mehrere das Stärkemehl betreffende Fragen, sind verschiedene auf Darstellung und Anwendung des Stärkemehls bezügliche Verbesserungen bekannt gemacht worden, welche wir soviel, als möglich, im Zusammenhange zu geben versuchen und daher hier nur im Allgemeinen die Quellen angeben wollen: Bullet. de la Soc. d'encourag. 1835, p. 572—584. 1836, p. 19. Journal des connaissances usuelles. Mars 1836, p. 124—131.

§. 56. Gewinnung des Stärkemehls der Getreidearten ohne Zerstörung des Klebers. Das Stärkemehl läßt sich aus den Getreidearten bekanntlich nicht durch einfaches Auswaschen des Schrotes darstellen, da es in diesem vom Kleber dergestalt eingehüllt ist, daß das Wasser diesen zugleich mit und also Mehl (d. h. Stärkemehl) von Kleber begleitet, mit sich fortnimmt.

Um daher reines Stärkemehl zu gewinnen, pflegte man bisher in den Stärkemehlfabriken das Schrot so lange mit Wasser stehen zu lassen, bis dieses, in Folge der aus dem Schrote aufgenommenen Zucker- und andern organischen Theile, in Gährung gerathen und sauer genug geworden war, um den Kleber auflösen zu können, oder bis der Kleber selbst in Zersetzung gerieth und sich nebst den Kleien in Form von Schleim nach der Oberfläche begab. Die nähern Umstände dieser Verfahrungsweisen sind bekannt. Der Kleber wird dabei zur weitern Benutzung untauglich gemacht; die Waschwässer müssen zum großen Theile, wegen ihres widerlichen Geruches, der außerdem allen Arbeitern und der Nachbarschaft einer solchen Fabrik zur Last fällt, weggegossen werden, und nur die ersten, das sogenannte Sauerwasser (eau sûre), kann man theils zu Anfange neuer Waschun-

gen, theils zu Schweinefutter benutzen. Um alle diese Nachtheile zu beseitigen, hat die Société d'encouragement zu Paris einen Preis gesetzt auf eine Methode, das Stärkemehl der Getreidearten ohne Zersetzung oder Untauglichmachung des Klebers darzustellen, und einen zweiten auf die Benutzung der Waschwässer. Um den ersten Preis haben sich mehrere Concurrenten beworben, um den letzten ein einziger, der noch dazu durch bedrängte Verhältnisse an weitern Versuchen verhindert wurde. Der Letztere giebt, außer dem nicht zu einer Benutzung führenden Vorschlage der Desinfection dieser Wässer durch Thierkohle, den eher der Berücksichtigung werthen, dieselben durch Sumachabkochung zu fällen und den reichlichen Bodensatz als Futter oder Dünger, die alkoholische Flüssigkeit aber zu andern geeigneten Zwecken zu verwenden. Unter den Concurrenten um den ersten Preis will der Eine, daß man das Weizenmehl in Säcken auswasche, auf welche man zertheiltes Wasser fallen und eine Walze, nach Art der in der Chocoladefabrication gebräuchlichen kannelirten, wirken läßt. Kleber und Stärkemehl sollen durch das Zeug dringen, die Kleie zurückbleiben. Das Verfahren ist nicht im Großen ausgeführt worden. Ein Zweiter (Herr Theuz) hat bei Paris eine Fabrik errichtet, in welcher er vier kegelförmig kannelirte Cylinder auf das in Säcken befindliche Weizenmehl wirken läßt, also eine Ausführung des vorigen Vorschlags, welchen allerdings jener Concurrent diesem mittheilte. Es tritt hierbei ein großer Theil des Stärkemehls und viel Kleber durch die Säcke aus; letzterer ist theils sehr fein zertheilt, so daß er sich auf dem Wasser als Schaum sammelt, theils dringt er in Fäden durch die Säcke. Früher hatte dieser letztere Concurrent sich ein Patent auf ein Verfahren geben lassen, wonach das Schrot in Wasser gequellt und dann in Zeug-

säcken in schiefgestellten Kästen von kannelirten Walzen durchgearbeitet wurde. Er modificirte dieses Verfahren aber bald auf obige Art.

§. 57. Der dritte Concurrent, dessen Verfahren bei dem Berichterstatter, Gaultier de Claubry, den meisten Beifall gefunden zu haben scheint (wenigstens hat dieser die Methoden desselben ausführlich im Journ. des connaiss. usuelles bekannt gemacht), beschränkt sich nicht allein auf die erste Frage, sondern berührt auch die Anwendung des Klebers und der Waschwässer, wodurch er gewissermaaßen auch um den andern Preis concurrirt. Dieser Mann, der Apotheker Martin zu Verviers, hat seit zwei Jahren eine Fabrik errichtet, in welcher er durch Auswaschen des Mehlteiges Stärkemehl und Kleber vollkommen trennt und Waschwässer gewinnt, von welchen wenigstens die erstern sehr gute Anwendung gestatten. Um die Qualität des von ihm dargestellten Stärkemehls, in Bezug auf seine Anwendung zum Appretiren der Zeuge, zu untersuchen, ist Descroisilles, der Sohn, in St. Quentin, mit Versuchen beauftragt worden, welche im Allgemeinen günstige Resultate gegeben, aber gezeigt haben, daß eine kleine, die Kosten des Verfahrens etwas erhöhende Modification angebracht werden muß, welche in einem Fehler der Bereitung des Stärkemehls begründet zu seyn scheint. Indessen sollen noch weitere Versuche angestellt werden. Der Concurs in Bezug auf diese Frage ist überhaupt für geschlossen erklärt und soll nun, namentlich zwischen Theuz's und Martin's Verfahrungsarten, gründlicher verglichen werden. Martin ist es gelungen, den Proceß, welchen man im Kleinen zur Bestimmung des Klebergehaltes einer Mehlsorte anwendet, nämlich das Auswaschen einer kleinen Portion Mehlteig unter einem Wasserstrahle, und welcher bisher selbst im Kleinen nur mit großer Vorsicht und Zeit-

aufwand hinlänglich gute Resultate gab, im Großen auf völlig genügende Weise auszuführen. Er wusch anfangs den Teig auf Haarsieben, und es konnten so leicht zwei Arbeiter 200 Kilogr. Mehl bearbeiten; man mußte aber das Stärkemehl noch durch ein seidenes Sieb gehen lassen, um es hinlänglich rein zu erhalten. Der gewonnene Kleber war rein, die Waschwässer vollkommen anwendbar. Als man das Haarsieb durch ein metallenes Nr. 12 ersetzte, gewann der Proceß außerordentlich an Leichtigkeit und Genauigkeit; man konnte Weiber statt Männer verwenden und jede Person täglich bis 500 Kilogr. Mehl verarbeiten lassen; auch die Anwendung des Seidensiebes fiel weg, und man brauchte die Absätze nur abtropfen zu lassen. Da das Metallsieb das Wasser sehr leicht durchläßt, so kann man viel Wasser anwenden, ohne Nachtheil zu befürchten. Frisch bearbeiteter Teig wäscht sich besser aus, als älterer; die für eine halbe Tagesarbeit zureichende Menge läßt sich sehr gut kneten, und man verfährt dabei wie bei'm Brodteige, nur macht man ihn etwas steifer. Die Siebe sind oval, 55 Centim. im langen, 48 Centim. im kürzeren Durchmesser breit, mit Drahtgewebe Nr. 16 gefüttert; jedes ist über einem eingegrabenen Fasse angebracht, und vor einem andern, welches als Reservoir dient und mit einem Tförmigen Hahne versehen ist, dessen horizontaler Theil von einer Menge kleiner, das Wasser nach verschiedenen Richtungen ausströmen lassenden Oeffnungen durchbohrt wird. Der Arbeiter nimmt aus dem Troge eine Masse von etwa 5 bis 6 Kilogramm Teig, bringt sie auf das Sieb, läßt schwach Wasser darauf strömen und fängt langsam an, alle Oberflächen der Teigmasse gleichmäßig mit Wasser zu tränken; sowie sich aber das Stärkemehl ausscheidet und der Teig grau wird, knetet er immer stärker, bis zuletzt nur der Kleber in der Hand bleibt. Ist der

Teig schlecht bereitet, das Mehl schlecht und mit zu viel feiner Kleie gemengt, so verbreitet sich die Masse auf dem Siebe und nichts geht durch. Man muß sie dann in einen zur Hälfte mit Wasser gefüllten Eimer schütten, einige Minuten mit der Hand umrühren und dann wieder auf das Sieb geben, das Wasser zuerst und dann die feste Masse, welche sich nun gut auswaschen läßt. Das Wasser muß kalt seyn; Quellwasser ist besser, als anderes; im Allgemeinen sind zum Auswaschen von 100 Kilogramm Teig 400 Liter Wasser nöthig.

§. 58. Sobald ein Faß voll ist, läßt man es etwa 20 Stunden ruhig stehen, zieht dann mit einem Heber so rein, wie möglich, das klare Wasser ab und hört sogleich auf, wenn es anfängt, trübe zu laufen. Man bemerkt nun drei Schichten im Fasse, oben weißes Wasser, dann eine halbflüssige, schmuzigweiße Schicht, zu unterst weißes und festes Stärkemehl. Man nimmt die oberste Schicht mit einem flachen Gefäße ab, darauf auch die zweite und wäscht die Oberfläche des Stärkemehldepots mit etwas Wasser. Man kann dabei so verfahren, daß man mit einem großen Pinsel die beiden obersten Schichten vorsichtig mengt und dabei von Zeit zu Zeit das Faß neigt, um die Oberfläche des Stärkemehls zu entdecken; sowie diese sichtbar ist, neigt man das Faß plötzlich und gießt Alles ab, bringt dann das Faß wieder in seine Lage, gießt etwas Wasser auf, reibt mit dem Pinsel die Oberfläche des Stärkemehls leicht und gießt dann auch dieses Wasser ab. Man hüte sich aber, die Fässer in der geneigten Lage stehen zu lassen. Das Stärkemehldepot ist weiß und consistent genug, um es auf die mit Tüchern bedeckten Weidenhürden bringen zu können. Ein Faß von 2 Hectoliter, welches die Waschwässer von 50 Kilogr. Mehl faßt, giebt etwa 22½ Kilogr. feuchtes oder 15 Kilogr.

trocknes Stärkemehl. Die abgegossenen Flüssigkeiten läßt man, unter Zusatz von Wasser, absetzen und erhält so noch zwei verschiedene Stärkemehlablagerungen, welche zusammen etwa 15 Kilogr. betragen. Man kann mehrere dieser Absätze, behufs der gemeinschaftlichen Reinigung, vereinigen. Bei'm Umrühren der Flüssigkeit muß man zuweilen die Bewegung umkehren, da sonst die Ablagerungen concave Formen annehmen. Sollte durch einen Zufall etwas Kleber in braunen, wenig consistenten Streifen im Stärkemehle vorhanden seyn, so braucht man das Stärkemehl nur durch ein mit grauem Löschpapier bedecktes Sieb gehen zu lassen, welches den Kleber zurückhält. Man gewinnt so ungefähr 55 Procent des Mehls gutes Stärkemehl und 10 Proc. eines Gemenges aus feiner Kleie, Stärkemehl, Kleber und etwas Mehl, welches nach dem Trocknen grauiichweiß aussieht. Läßt man es vor dem Trocknen sauer werden, so wird es weiß und kann als schlechteres Stärkemehl für Buchbinder, zum Appretiren gröberer Zeuge rc. verkauft werden. Wird man es nicht los, so mengt man es mit den Waschwässern und benutzt es mit diesen zugleich.

§. 59. Benutzung der Waschwässer und flüssigen Rückstände. Da das Mehl der Getreidearten ohngefähr 5 Proc. Zucker enthält, so sind in den Waschwässern (von 500 Kilogr. Mehl 175 Hectoliter) und den halbflüssigen Rückständen (gris noir, 50 Kilogr.) 25 Kilogr. Zucker enthalten, und man hat, wenn man allemal das Product zweier Tage verarbeitet, jedesmal 150 Kilogr. gährungsfähiger Substanz. Diese kann man nun, unter Zusatz von gekeimter Gerste, vorerst völlig in Zucker verwandeln und entweder den Zucker krystallisiren, oder sogleich gähren lassen und destilliren. Man bringt zu letzterem Ende die flüssigen Rückstände mit 15 Hec-

toliter Waschwässern in einen Kessel, erhitzt zum Sieden, rührt wohl um, damit sich der Kleister nicht anhänge, bringt den gebildeten Kleister in einen Bottich und versetzt ihn, wenn er auf 70° C. abgekühlt ist, mit 35 Kilogr. Gerstenmalz (wollte man den bei der Fabrication gewonnenen Kleber verwenden, so würde man 45 bis 50 Kilogr. brauchen); ist die Zuckerbildung vollendet, so gießt man die Flüssigkeit nebst dem Reste der Waschwässer in die Gährungsbottiche und destillirt, wenn die alkoholische Gährung beendigt ist, sofort aus einer 3 Hectoliter fassenden Retorte; im günstigen Falle erhält man 90 bis 92 Litres Branntwein von 19° B.

§. 60. Der geringe Preis des Weingeistes wird in vielen Fällen diese Benutzung der Waschwässer unvortheilhaft machen. Man bringe daher in einen 12 Hectoliter fassenden Kessel die 50 Kilogr. gris noir mit 9 Hectoliter Waschwasser, erhitze auf 70°, füge dann 75 Kilogr. Gerstenmalz zu, lasse das Feuer abgehen, rühre um, bedecke den Kessel, erhalte die Temperatur unter öfterem Umrühren zwischen 62 und 70°, filtrire dann durch eine etwa 30 Centim. dicke Strohlage, welche auf einem durchlöcherten Boden liegt, wasche den Kessel aus, bringe die Flüssigkeit nebst sechs zerschnittenen und in einem Sacke befindlichen Kalbsfüßen wieder hinein, koche 4 bis 5 Stunden bei offenem Deckel, wobei man das verdampfende Wasser immer durch Zusatz von Waschwasser ersetzt, setze ½ Stunde, ehe man zu feuern aufhört, 2 Kilogr. guten Hopfen zu, bedecke den Kessel, mäßige das Feuer, filtrire noch einmal und bringe dann die Flüssigkeit in sehr weite Gefäße, um sie möglichst schnell erkalten zu lassen. Ist sie auf 20 bis 22° C. abgekühlt, so setzt man ⅖ Kilogr Hefen und ebensoviel frischen Kleber zu, und zieht nach 4 bis 5 Stunden auf Fässer. Das erhaltene Bier wiegt etwa 6° B.;

man kann es nach 14 Tagen auf Flaschen ziehen, und es hält sich 2 bis 3 Monate. Man erhält so aus den Rückständen von 500 Kilogr. Mehl mit 75 Kilogr. Gerstenmalz 10 Hect. Bier. Sollte der halbflüssige Rückstand die oben angedeutete anderweitige Anwendung finden, so würde man nur die Waschwässer unter Zusatz von 15 Kilogr. Gerste verarbeiten.

§. 61. Anwendung des Klebers: Zuerst empfiehlt Martin hier die Anwendung, in Verbindung mit Kartoffelsatzmehl (oder auch zu Verbesserung des Getreidemehls) zu Brod. Es ist bekannt, daß die Abwesenheit des Klebers der Grund ist, warum man aus Kartoffelstärkemehl kein Brod backen kann, und warum es auch schwer ist, Getreidemehl mit einem, wenn auch geringen Zusatze von Kartoffelstärkemehl, mit Vortheil zu Brod zu verbacken; der Kleber des Getreidemehls muß dann das Kartoffelmehl mit übertragen. Daß die Beimengung des früher weggeworfenen, hier in Menge und in guter Qualität erzeugten Klebers andere Resultate hoffen läßt, ist wahr, ebenso aber, daß es auch dann nicht gelingen wird, den Kartoffelgeschmack ganz aus dem Brode zu entfernen, was übrigens für Landbewohner kein wesentlicher Nachtheil ist. Um den Kleber für spätere Verwendung aufzubewahren, braucht man ihn nur auf 50 bis 60° C. heißen Metallplatten zu trocknen, oder ihn mit seinem gleichen Gewicht Kartoffelstärkemehl zu kneten und das Gemenge trocknen zu lassen.

§. 62. Will man den Kleber auf diese Art nicht verwenden, so wird er doch, in Vermengung mit der bei der Stärkemehlsfabrication abfallenden Kleie, ein sehr gutes Schweinefutter seyn. Man kann ferner den Kleber, wenn er 7 bis 8 Tage bei einer Temperatur von 15 bis 16° an der Luft ge-

standen und sich soweit gesäuert hat, daß er leicht im Wasser zertheilt werden kann, statt der Hefen oder auch als Leim verwenden ꝛc.

§. 63. Man erhält also, nach Martin, aus 500 Kilogr. Mehl durch eintägige Handarbeit zweier Weiber und zweier Männer 275 Kilogr. Stärkemehl, 150 Kilogr. frischen Kleber, und die gewonnenen Waschwässer und Rückstände können noch 45 Liter Alkohol von 19° B. liefern. Die Vortheilhaftigkeit des Verfahrens dürfte einleuchtend seyn. Sowohl Martin, als Theuz haben die Frage, was die Conservation des Klebers und die Vermeidung aller aus der Zersetzung des Klebers entspringenden Nachtheile betrifft, gelös't; bedenkt man jedoch die äußerst geringe Handarbeit, welche bei Martin's Verfahren gebraucht wird, so wird man in der Anwendung einer Maschine nach Theuz keinen bedeutenden Vortheil erblicken können.

§. 64. **Bereitung von Brod aus Kartoffelstärkemehl.** Das, was Martin über die Benutzung des Klebers angiebt, führt uns natürlich dahin, über den Erfolg zu berichten, welchen die Bewerbung um einen von der Société d'encouragement auf die Bereitung des guten Brodes aus Kartoffelstärkemehl gesetzten Preis gehabt hat. Es haben sich vier Concurrenten gemeldet, sämmtliche aber bieten nichts der besondern Erwähnung Werthes dar, denn diejenigen, welche allenfalls noch berücksichtigungswerthe Resultate hoffen lassen, empfehlen nur im Wesentlichen wieder das von Gannal und Lefebvre, Colquhoun und Pleischl mit Glück befolgte Verfahren, einen Theil des zu Brod zu verwendenden Stärkemehls vorher durch Kochen in Kleister zu verwandeln. Die Frage ist auf das nächste Jahr prorogirt worden.

§. 65. Zu dem vierten, auf ein Verfahren zu Auffindung der Verfälschung des Getreidemehls mit Kartoffelstärkemehl gesetzten Preise hatten sich, außer dem weiter unten ausführlicher zu erwähnenden Hrn. Boland, welcher zwar nicht den Preis, aber eine Medaille bekam, fünf andere Concurrenten gemeldet, welchen sämmtlich der Preis nicht zuerkannt werden konnte. Der Erste rührt das Mehl mit einer bestimmten Menge Wasser an, läßt 6 Stunden absetzen, mißt die Höhe des Bodensatzes, verfährt dann auf gleiche Weise mit Stärkemehl und bestimmt aus der Vergleichung der Höhen die Verfälschung. Das Verfahren reicht jedoch nur für Gemenge aus, welche wenigstens 20 Proc. Stärkemehl enthalten; für geringere Zusätze ist es völlig unanwendbar. Der Zweite stellte bloß Versuche an, ohne eine Abhandlung einzureichen. Quantitative Genauigkeit erlangte er nicht. Der Dritte schlägt Behandlung des verdächtigen Mehls mit Jodtinctur und Uebergießen des Niederschlags mit Ammoniak vor. Bei reinem Mehle soll sich der Niederschlag ganz entfärben, bei verfälschtem dagegen sollen sich zwei Schichten bilden, eine untere blaue, körnige und eine obere flockige, weiße. Ueber das Quantitative läßt sich der Verfasser nicht aus. Der Vierte hält äußere Merkmale, Gefühle, Ansehen, das Geräusch bei'm Werfen auf glühende Kohlen, das Gewicht ꝛc. für ausreichend. Der Fünfte will ebenfalls sich bloß der Vergleichung des Gewichts bedienen.

§. 66. Boland, Bäckermeister zu Paris, der sechste Concurrent, hat eine Abhandlung eingereicht, welche sich indirect auch über die Brodbereitung aus Kartoffelstärkemehl erstreckt und soviel Beherzigenswerthes enthält, daß die Hauptpuncte mitgetheilt werden müssen.

Der Verf. kommt zu dem ganz richtigen Schlusse, daß eine Vermehrung des Stärkemehls im Brodteige ohne gleichzeitig angemessene Vermehrung des Klebers nothwendiger Weise allemal einen nachtheiligen Einfluß haben müsse, also durch bloßen Zusatz von Kartoffelstärkemehl zum andern Mehle schlechterdings kein gutes Brod erhalten werden kann. Er erläutert dies durch eine einiges Eigenthümliche darbietende Untersuchung über die Rolle des Klebers bei'm Brodmachen. Der Kleber ist im Mehle, nach ihm, in zweierlei Formen vorhanden, in seiner ursprünglichen zähen, elastischen Form, und in einer, wahrscheinlich durch die bei'm Mahlen entwickelte Wärme erzeugten, schon etwas veränderten, körnigen oder zertheilten Form (welche mit dem gris noir Martin's identisch zu seyn scheint, wie man unten sehen wird). Das Verhältniß beider Formen richtet sich nach der Bereitungsart des Mehles. Zu rasch gemahlenes, nicht gehörig abgekühltes Mehl enthält leicht zuviel körnigen Kleber und ballt sich. Beide Formen des Klebers spielen aber ganz verschiedene Rollen. Die elastische, zähe hüllt bekanntlich die Stärkemehltheilchen ein, verschafft dem Teige die nöthige Consistenz, macht es möglich, daß der Teig die bei der Brodgährung entwickelten Gase nicht sogleich fahren läßt, sondern erst ausgedehnt wird und innerlich Blasen bekommt, bewirkt also das Gehen des Brodes. Der körnige Theil des Klebers dagegen scheint, in Gemeinschaft mit Zucker und Hefe, die Gährung zu befördern. Jeweniger zähen Kleber das Mehl im Verhältniß zu den andern Bestandtheilen enthält, desto dicker muß der Teig gemacht werden, damit er nur Consistenz behalte, destoweniger geht das Brod, bleibt fest und feucht; man muß dann nur wenig Hefen und kühles Wasser zum Teige nehmen, um die Gasentwickelung nicht zu sehr zu steigern. Das umgekehrte Verhält-

niß tritt bei einem sehr klebrigen Mehle ein. Hieraus ergiebt sich die Unmöglichkeit, bei Vermehrung des Stärkemehls ohne Vermehrung des Klebers ein gleich gutes Brod zu erhalten. Mit Stärkemehl verfälschtes Mehl ist also umsoviel verschlechtert, als es Stärkemehl enthält; die Entdeckung dieser Verfälschung bleibt demnach ein Gegenstand von großer Wichtigkeit. Der Verfasser schlägt zur Erkennung dieser Verfälschung folgende Methode vor:

§. 67. Man nimmt 20 Grammen Mehl, macht es mit Wasser zu einem Teige von mittler Consistenz, den man in der Hand unter einem Wasserstrahle malaxirt (knetet), wobei unter der Hand ein kegelförmiges, mit einem feinen Siebe bedecktes Gefäß steht. Das Gefäß nimmt das stärkemehlhaltige Wasser, das Sieb den körnigen Kleber auf, der elastische Kleber bleibt in der Hand. Man läßt die Flüssigkeit im kegelförmigen Gefäße etwa eine Stunde lang ruhig absetzen, gießt mit dem Kleber klar ab, läßt noch zwei Stunden stehen und gießt abermals ab. Man bemerkt dann eine untere weiße Schicht von reinem Stärkemehl und eine obere grauliche von körnigem Kleber. Man nimmt die obere Schicht nach einiger Zeit so vollständig, als möglich, weg, läßt aber das Stärkemehl trocken und fest werden. Nach etwa 12 Stunden lös't man die kegelförmige Stärkemehlmasse von den Wänden ab. Das etwa vorhandene Kartoffelstärkemehl wird, da es seiner Schwere wegen zuerst zu Boden gefallen ist, des Kegels Spitze bilden. Man entdeckt seine Gegenwart am Besten, wenn man die Spitze abnimmt, mit kaltem Wasser abreibt, dann filtrirt und mit Jod versetzt. Im Fall Kartoffelstärkemehl vorhanden ist, entsteht die bekannte blaue Färbung, sonst nur noch eine schwach gelbliche. Um nun das quantitative Verhältniß des Kartoffelstärkemehls ausfindig zu machen, nimmt man eine

weitere Schicht vom Kegel ab und prüft sie ebenso, und so fort, bis sich nur reines Getreidemehl findet. Das Verhältniß des cubischen Inhalts der Stärkemehlspitze zu dem des ganzen Kegels ist nicht schwer zu übersehen. Man trifft meist nur Verfälschungen von 10 bis 25 Proc., und eine von 5 zu 5 Proc. gehende Genauigkeit reicht hin. Diese wird erreicht, wenn man zu jeder Prüfung $\frac{1}{20}$ der ganzen Masse verwendet. Genauigkeit im Anstellen dieser Prüfungen ist die Hauptsache; sehr schwierig und umständlich sind sie nicht.

Die Commission der Société d'encouragement hat, wie gesagt, das Verdienst des Verfassers um den Gegenstand durch Verleihung einer Medaille anerkannt, aber die Frage doch noch nicht für vollkommen gelös't, somit den Preis als noch auszusetzen betrachtet.

§. 68. In der ersten Hälfte des 16ten Jahrhunderts wurde die Stärke zuerst in England eingeführt, aber erst in der zweiten Hälfte jenes Jahrhunderts, zu den Zeiten der Königin Elisabeth, wurde das Steifen der Wäsche mit Stärke allgemeine Mode. Das Weib eines königlichen Kutschers, Namens Guilham, eine Holländerin von Geburt, welche diese Kunst verstand, gewann dadurch die Gunst der Königin, die sie als Oberaufseherin der königlichen Wäsche anstellte. Der großen Stärkesteiferin Ruf verbreitete sich nun bald weit und breit durch das ganze Königreich, und die vornehmsten adlichen Frauen und Jungfrauen begaben sich zur Frau Guilham in die Lehre. Von nun an sah man in den Zimmern der Damen nichts als Stärkeschüsseln, Wannen und dergleichen Dinge mehr, die wir jetzt nur in den Waschkammern erblicken. Das Patschen mit den Händen, Ausdrücken, Aufspannen und Bügeln (Plätten) der gestärkten Gegenstände wurde damals, in

Gegenwart der Herren, so betrieben, wie jetzt das Perlenstricken, oder das Klavierspielen. Diese Liebhaberei ging so weit, daß eine Flamländerin, Namens Dinghen van den Plasse, als Professorin der Stärkkunde nach London berufen wurde. Sie ward von dem hohen Adel mit solchem Enthusiasmus, wie in unsern Zeiten Rossini, aufgenommen, und man bezahlte ihr ebensoviel für ihre Lehrstunden, als diesem Künstler, nämlich 5 Pf. St. und 1 Pf. St. Douceur für den Unterricht in der Stärkesiedekunst. Wie es scheint, hat man auch schon damals angefangen, blaue Farbe in die Stärke zu mischen; denn als die Königin Elisabeth alt zu werden anfing, begann sie auch etwas wunderlich zu werden, und konnte unter andern die blaue Stärke nicht leiden. Sie ließ deßwegen einen Befehl ergehen, daß Niemand blaugestärkte Wäsche tragen solle. Ob diese Farbe ihren Augen unangenehm war, oder welch einen andern Grund zu dieser Abneigung sie noch haben mochte, ist nicht ausfindig zu machen gewesen. Die Engländerinnen gehorchten jedoch diesem Befehle nicht, was die Königin veranlaßte, einen zweiten Befehl ergehen zu lassen, worin das Tragen blaugestärkter Kleidungsstücke bei willkürlicher Gefängnißstrafe verboten wurde *). Ob dieser geschärfte Befehl mehr bewirkte, als der erste, ist nicht bekannt; die Wirkung scheint wenigstens nicht von langer Dauer gewesen zu seyn, da in England, noch bis vor einigen Jahren, wo S. Hall auf den Gedanken gerieth, die bleichende Kraft des Chlors (der oxydirten Salzsäure, nach der sonst gewöhnlichen Benennung) auch zum Bleichen der Stärke anzuwenden, diese zum

*) Dieser Befehl ist in der Handlungszeitung, Jahrgang 1825, Nr. 66, woher auch Obiges entnommen ist, wörtlich abgedruckt.

Steifen der Wäsche nie anders, als mit einem Zusatz von Blau gebraucht wurde, da auch die bis daher weißeste Stärke in der Wäsche immer einen Stich in's Gelbliche bekommt, was nicht geliebt wird. In der Zwischenzeit wollte ein Engländer, Namens Philipp Dixon, eine neue Stärke erfunden haben, welche, aus vegetabilischen und mineralischen Substanzen gemacht, die vorzügliche Eigenschaft besitzen sollte, daß die damit gestärkte Wäsche, bei feuchtem Wetter nicht erschlafft, nicht stockfleckig und nicht gelb wird *). Es erging ihm aber ebenso, wie Koch und Kopp in Deutschland, seine Erfindung wurde wenig oder gar nicht beachtet. Das in England gebräuchliche Verfahren, wird weiter unten vollständig angegeben werden.

§. 69. Die Schweden lernten das Stärkemachen erst um die Mitte des 17ten Jahrhunderts, nach Beckmann's Angabe im Jahre 1643, von den Deutschen **). Ob und welche Fortschritte diese Kunst in Schweden gemacht hat, ist dem Verfasser nicht bekannt.

X. Uebersicht des Folgenden:

§. 70. Nachdem wir nun die Eigenschaften und den Gebrauch der Stärke, die Pflanzen, welche uns dieselbe liefern, nebst deren Bestandtheilen, das Nöthige von der zur Ausscheidung des Stärkemehls anzuwendenden Gährung, das Allgemeine der Stärkefabrication, sowie das Bekannte von ihrer Geschichte kennen gelernt haben, gelangen wir jetzt zum

---

*) Journal für Fabrik, Handlung 2c. Bd. XXIII. Leipzig, 1802, Sept. S. 252.

**) Anleit. z. Technologie. Göttingen, 1777. S. 117. Anm. 2.

ausführlichen Unterricht in der Stärkefabrication und den andern Geschäften, welche vortheilhaft damit verknüpft werden. Es zerfällt demnach die folgende Anleitung zweckmäßig in zwei Theile, deren erster in drei Abtheilungen die verschiedenen, sowohl in Deutschland, als im Auslande gebräuchlichen Verfahrungsarten, die Stärke aus dem Weizen, den Kartoffeln und Roßkastanien zu scheiden und rein darzustellen, abhandelt; der zweite aber, in zwei Abtheilungen, die zweckmäßige Betreibung derjenigen Geschäfte lehrt, die zu mehrerem Vortheil mit der Stärkefabrication verbunden werden, nämlich die Verarbeitung des Stärkemehls zu Stärkezucker und ferner zu Dextrin oder Leiocom.

Erster Theil.

Von der Stärke- und Puderfabrication.

A. Von der Anlage und Einrichtung einer Stärke- und Puderfabrik.

a) Vorläufige Erfordernisse.

§. 71. Ehe man zur neuern Einrichtung einer Stärke- und Puderfabrik schreitet, ist vorerst zu untersuchen: ob sich an dem Orte, den man dazu wählen will, auch die allgemeinen Erfordernisse dazu vorfinden. Es ist daher zu erforschen:

1) Ob genug und wo möglich bequem beizuleitendes, helles, klares und weiches Wasser vorhanden, das keine mineralische Theile in sich aufgelös't enthält? und: ob dem gebrauchten Wasser wieder hinlänglicher Abzug gegeben werden könne?

2) Ob hinlänglicher Raum da sey, die zu der Fabrik nothwendigen Gefäße, Maschinen und Stellagen anbringen zu können?

3) Ob der Weizen (Kartoffeln oder andere Früchte, aus denen man die Stärke zu fabriciren gedenkt) in der Gegend häufig genug gebaut werde, daß man darauf rechnen könne, denselben um billige Preise zu erkaufen.

4) Ob die Arbeitslöhne niedrig, oder doch nicht zu hoch sind? was auf dem Lande und in den Landstädten eher zu hoffen ist, als in großen Städten.

5) Ob das Brennholz nicht zu theuer sey? und wenn dieses der Fall ist: ob nicht statt dessen Stein-

oder Braunkohlen, oder Torf um billige Preise zu haben wären?

6) Ob gangbare Landstraßen in der Nähe vorbeiführen, oder ob der Transport zu Wasser geschehen könne, damit durch allzuhohe Fracht das Fabricat nicht vertheuert werde; oder

7) ob dasselbe schon in der umliegenden Gegend hinlänglichen Absatz finde, und demnach der Transport an entfernter gelegene Orte wegfalle?

8) Ist bei großen Fabriken in Erwägung zu ziehen: durch welche Kraft die nöthige Maschinerie in Bewegung gesetzt werden könne? ob durch fließendes Wasser, durch Pferde, durch Feuer oder Dampf ꝛc., da Menschenhände meistens zu kostbar sind, und Wind nicht immer zu haben ist, wenn man ihn braucht. Endlich

9) muß man soviel baares Geld besitzen, als nach Verhältniß der Größe der Fabrik nothwendig ist, die ganze Sache nicht nur anzufangen, sondern auch fortsetzen zu können.

§. 72. Zuweilen kann der Fall eintreten, daß das Wasser zwar in hinlänglicher Menge da ist, aber einen fauligen Geschmack hat, oder zu hart ist. Dem kann nun zwar abgeholfen werden, die Arbeit wird aber dadurch vermehrt. Das faulige Wasser verbessert man durch einen verhältnißmäßigen Zusatz von ungelöschtem Kalk; auf 90 Maß oder 180 Pfund Wasser nimmt man ungefähr drei Eßlöffel voll gepülverten ungelöschten Kalk, mischt diesen gut darunter, läßt das Wasser 12 Stunden lang ruhig stehen und gießt es von dem Bodensatz ab, worauf es gebraucht werden kann. Oder man zerstößt frisch und gut ausgebrannte Kohlen gröblich, füllt damit einen sogenannten Laugenkorb an und läßt das faulige Wasser durch solchen filitriren, wo es dann ebenfalls

brauchbar geworden seyn wird *). Ist ein Wasser aber zu hart, so löse man 1 Pfund Pottasche in 4 Maß Wasser auf, seihe die Auflösung durch, schütte sie hernach in das mit dem Wasser angefüllte Gefäß, rühre es um und lasse solches zweimal 24 Stunden stehen.

§. 73. Selten wird man die oben bemerkten Erfordernisse alle nach Wunsch in einer Gegend antreffen; daher nach Erforschung der Beschaffenheit derselben vorerst in Ueberlegung zu ziehen ist: ob es überhaupt thunlich und rathsam sey, an diesem Orte eine Stärke- und Puderfabrik anzulegen? und wenn dies zu bejahen ist: ob dieselbe mehr oder weniger in's Große getrieben werden könne? Dies hängt von dem Verbrauche der Stärke ꝛc. in der Nähe und dem Absatze dieser Waare in der umliegenden und fernern Gegend ab, wornach sich dann bestimmen läßt, wie viele Früchte täglich mit Vortheil verarbeitet werden können. Je nachdem nun die Menge der täglich zu verarbeitenden Früchte klein oder groß erfordert wird, bestimmt man die Größe der Anlage und die innere Einrichtung der Fabrik, sowie die Anzahl und Größe der Geräthschaften.

b) Nöthige Gebäude, Geräthschaften und Arbeiter.

§. 74. Die zum Stärkemachen nach der ältern Weise nöthigen Geräthschaften, deren Anzahl und Größe sich nach der Größe des Unternehmens richtet, sind folgende:

*) Sehr vortheilhaft wird man sich hierzu der Vorrichtung zur Reinigung des Wassers bedienen, welche im 15ten Bande von Dingler's polytechnischem Journal S. 152 beschrieben und auf Taf. IV. abgebildet ist. Vorzüglich wenn man, nebst dem dort angegebenen Kieselgerölle, auch Kohle in Stückchen von der Größe einer Haselnuß mit anwendet.

1) **Zwei oder drei große Bottiche** von eichenem Holze mit guten eisernen Reifen und einem Deckel versehen, von der Größe, daß jeder wenigstens 40 Eimer fassen kann, zum Einmeischen des Weizens.

2) Eine hinlängliche Anzahl **runder Wannen** zum Absüßen der Stärke. Auf einen Meischbottich von der angegebenen Größe muß man 16 Stück solcher Wannen haben. Sie müssen gleichfalls von eichenem Holz und so groß seyn, daß sie 4 bis 6 Eimer Wasser enthalten können. Ihres öfteren Gebrauchs wegen ist es nothwendig, sie noch außer dem hölzernen Reif oben und unten mit einem eisernen Reif zu versehen. Eine jede dieser Wannen bekommt ungefähr eine Spanne hoch über dem Boden ein Zapfenloch von einem Zoll im Durchmesser, wodurch das über der Stärke stehende Wasser abgelassen werden kann.

3) Zwei **Tretfässer**, um darin den gegohrenen Weizenschrot in Säcken auszutreten. Ein solches Faß muß auf 3 zwei Fuß hohen Beinen stehen, damit man füglich noch ein anderes Gefäß unter den Boden desselben stellen kann. In diesem Boden muß es mit einem starken Zapfenloche und einem langen hineinpassenden Zapfen versehen und oben, vom Boden an gerechnet, 18 Zoll hoch und im Durchmesser so weit seyn, daß ungefähr 1½ Eimer Wasser hinein gehen. Auf der Seite, wo sich das Zapfenloch befindet, muß es etwas tiefer gestellt, oder gleich anfangs schiefstehend gemacht werden, was durch die Verkürzung eines Fußes geschehen kann.

4) **Einige** 1½ Ellen lange **Säcke**, in welche der gegohrene Weizenschrot gefaßt und im Tretfasse ausgetreten wird.

5) **Ein großes Haarsieb**, von solcher Feinheit, daß man nur mit Mühe hindurchsehen kann. Von

Unten wird sein Boden durch einen über's Kreuz gezogenen starken Draht getragen. Drahtsiebe sind zum Stärkebereiten nicht anzuwenden, denn so fein sie auch seyn mögen, so sind sie es doch nie in dem Grade, daß sie gar keine Hülsen und andere grobe Abgänge durchlassen, die nachher, wenn sie unter die Stärke kommen, derselben einen neuen Grad der Gährung mittheilen, sie löchrig und schwammig machen und ihr das schöne Ansehen rauben.

6) Mehrere Eimer mit eisernen Henkeln, welche immer sehr rein gehalten werden müssen.

7) Einige kleine Schöpfmulden.

8) Einige Gießbreter, welche auf beiden Seiten mit Leisten und hinten mit einem Haken zum Anhängen versehen sind.

9) Einige kleine Schöpffässer.

10) Einige sogenannte Schlammkübel zum Aufbewahren des grauen Bodensatzes, der sich über der Stärke sammelt.

11) Einige Schaufeln und Krücken mit langen Stielen.

12) Eine sogenannte Plötze, aus einem, einer Querhand breiten, zweischneidigen Messer bestehend, welches die Gestalt eines Spatens hat.

13) Ein langes und starkes Tischgestelle, mit vier darauf passenden Tischblättern. Ein jedes derselben muß 6 Fuß lang, 3 Fuß breit und unten mit drei eingeschobenen Leisten versehen seyn, damit es sich nicht werfen oder biegen könne.

14) Einige Tragbreter, die glatt gehobelt, mit Leisten unterzogen und 2 Fuß in's Gevierte groß sind, um darauf die ausgeschnittenen Stärkestücke zum Trocknen auf die Gestelle zu tragen.

15) Eine mit der Anzahl der Absüßwannen im Verhältniß stehende Anzahl grober Leinwandtücher.

16) Einige hölzerne Rinnen.

17) Einige Horden, worauf die kleinen Stärkestücke getrocknet werden.

18) Einige lange Messer mit schwachem Rücken, zum Zerschneiden der großen Stärkestücke.

19) Eine Anzahl gebrannte Backsteine, um solche auf die noch feuchten Stärkestücke zu legen, denen sie dann die Feuchtigkeit vollends entziehen.

20) Einige Flederwische zum Abkehren der auf die Stärke sich setzenden Unreinigkeiten.

21) Hinlängliche Säcke zum Getreidefassen, ein vollständiges Fruchtmaß, einige Fegesiebe, eine große und einige kleine Wagen mit den nöthigen Gewichten, und endlich eine Anzahl Fässer zum Aufbewahren der Winterstärke.

Viele Werkzeuge sind hierbei willkürlich, indem jede Gegend ihr allein eigene Arten hat; ein Jeder wird aber bei dem Fortgange seiner Arbeit erkennen, was ihm am Bequemsten und Zuträglichsten ist.

c) Darstellung einer Stärkefabrik, wie sie gegenwärtig in Frankreich besteht.

§. 74a. Fig. 1, Durchschnitt nach der Linie X X, Fig. 2 und Fig. 3. Fig. 2, Aufriß-Durchschnitt nach der Linie Y Y der Figuren 1 und 3. Fig. 3, Hauptgrundriß der Stärkemehlfabrik.

a) Roßwerk zur Bewegung der Reibemaschine e, der Bürsten des Cylindersiebes g g und einer Pumpe p, welche den Behälter B und von da aus alle Theile der Fabrik mit Wasser speis't.

b) Eiserner Wellbaum zur Bewegung der Wasserpumpe mittelst der Rolle o o und des Riemens ohne Ende o' o'.

c) Eiserner Wellbaum, vom Roßwerk die Bewegung erhaltend und sie durch verschiedene Getriebe den Rollen d und d' mittheilend; die

erste dieser Rollen hat einen großen Durchmesser und ist bestimmt, der Reibemaschine e die Umdrehungsgeschwindigkeit (800—900 Umläufe in der Minute) zu ertheilen; die zweite setzt das Triebwerk p und folglich die Bürsten des Cylindersiebes i in Bewegung.

d) Rolle von großem Durchmesser, welche eine Rolle von kleinem Durchmesser an der Welle der Reibemaschine bewegt.

e) Reibemaschine.

f) Hölzerner Canal, die Reibemaschine mit Kartoffeln speisend; die Kartoffeln werden außerhalb der Werkstätte hineingeworfen.

g) Cylindersieb von St. Etienne.

h) Canal, durch welchen der erschöpfte Brei herausfällt.

i) Anderer Canal, der das im Wasser vertheilte Stärkemehl empfängt.

j) Hölzerne Rinne über einer großen Zahl Kufen k, in welche jene durch seitwärts angebrachte Oeffnungen das im Wasser vertheilte Stärkemehl, welches sie durch den Canal i erhält, fließen läßt.

Die Oeffnungen l, l schließen sich, wenn eine Kufe voll ist, durch ein hölzernes Bretchen m, welches quer über die Rinne geht und lassen die Flüssigkeit beliebig in die eine oder die andere Kufe fließen.

k) Hölzerne Kufen zur Aufnahme des im Wasser vertheilten Stärkemehls, worin sich dieses absetzt, und aus welchen man es hierauf in die Waschfässer bringt.

n) Fässer zum Auswaschen des Stärkemehls.

p) Brunnen, welcher mittelst einer durch den Riemen o′ o′ bewegten Pumpe die Fabrik mit Wasser speis't.

q q) Röhre zum Ueberführen des Wassers in den großen Behälter B. —

B. Von den verschiedenen in und außer Deutschland gebräuchlichen Bereitungsarten der Stärke.

I. Aus Weizen.

a) Auf die sonst in Deutschland gewöhnliche Art.

§. 75. Man wähle zu diesem Behuf wo möglich lauter guten, großkörnigen, dünnhülsigen, nicht in Thälern, sondern auf Höhen gewachsenen, nicht mit Schafmist gedüngt gewesenen, von allem fremden Gesäme, besonders von Roggenkörnern, reinen Weizen. Denn je schlechter der Weizen und je dicker seine Schale ist, und jemehr fremde Körner darunter sind, destoweniger kann er viel und gutes Mehl und noch weniger viel und gute Stärke geben. Brand in dem Weizen schadet jedoch, wenn er nicht etwa in den Hülsen steckt und daher die Anzahl der guten Körner vermindert, dem Stärkemacher gar nicht, sondern bringt ihm dadurch noch Nutzen, daß er solchen Weizen, seines schlechten Aussehens halber, gewöhnlich wohlfeiler, als andern guten Weizen, einkaufen kann. Der Brand bleibt im Wasser zurück, ohne sich mit der Stärke zu vermischen. Sommerweizen, besonders der sogenannte Grannenweizen, wenn er nur sonst von guter Beschaffenheit ist, hat mit dem Winterweizen gleiche Güte, nur daß die Stärke davon etwas spröder wird. Diesem Fehler hilft man jedoch dadurch ab, daß man gleiche Theile Winter- und Sommerweizen untereinander mengt und so verarbeitet.

§. 76. Was den Einkauf des Weizens anlangt, so muß man trachten, ihn zu solchen Zeiten einzukau-

sen, wo er am Wohlfeilsten ist, was gewöhnlich zu Martini oder Weihnachten der Fall ist. Am Sichersten verfährt man aber, wenn es die Gelegenheit zuläßt, wöchentlich nicht mehr, als die Quantität, welche verarbeitet wird, anzukaufen und verhältnißmäßig mit dem Preise des Fabricats, je nach dem Fallen oder Steigen des Fruchtpreises, ebenfalls zu fallen oder zu steigen. Wollte man die für's ganze Jahr nöthigen Früchte auf einmal einkaufen, so hätte man nicht nur ein großes Capital nöthig, wovon man doch die Interessen in Anschlag bringen muß, sondern auch großes Risico zu befürchten.

§. 77. Man mißt nun soviel Scheffel oder Malter Weizen, als man auf einmal bearbeiten kann oder will, ab, siebt denselben mit dem Fegesieb oder mittelst der Fegemühle rein aus, schüttet den rein gefegten Weizen in eine große Wanne oder auf eine reine Stelle des Bodens und besprengt ihn hinlänglich mit reinem Wasser. Ist dies geschehen, so wird der Weizen mit einer Schaufel gut durcheinander geworfen, damit sich das Wasser überall gleich vertheile, worauf derselbe, so angefeuchtet, nach Befinden einen halben oder ganzen Tag, auch wohl über Nacht, liegen bleibt, um dem Wasser Zeit zu lassen, alle Körner zu durchdringen. Man pflegt auf jeden Dresdner Scheffel 4—5 Dresdner Maß Wasser zum Anfeuchten zu rechnen, jenachdem der Weizen mehr oder weniger trocken ist *). Noch besser ist es aber, man wäscht den Weizen miteinander und läßt ihn wieder so weit abtrocknen, daß er gerade nur noch soviel Feuchtigkeit hat, als zum Schroten nöthig ist. Bei'm

*) Ein Dresdner Scheffel ist gleich 5416 Par. Cubik-Zoll, oder 1 Scheffel, 3 Viertel, 3¼ Metzen Berliner, 1 Scheffel, 1 Viertel, 2¾ Metzen Weimarisch, 1¼ Metzen Wiener Gemäß.

Schroten selbst ist in Obacht zu nehmen, daß es auf einer scharfen Mühle geschehe, weil ein stumpfer Mühlstein die Weizenkörner nur quetscht, statt sie zu zermalmen; daß der Weizen nur einmal herunterlaufe, und daß dabei die Hülsen wohl abgesondert werden.

§. 78. Ehe man nun zum Einmeischen des geschrotenen Weizens schreitet, ist noch eine Vorarbeit nöthig, nämlich das Ausbrühen der von Eichenholz gefertigten Geräthschaften mit kochendem Wasser. Zu dem Ende füllt man die großen Bottiche mit siedend heißem Wasser an und legt die übrigen kleinern Gefäße von Eichenholz hinein, verschließt die Bottiche mit ihren hölzernen Deckeln und läßt sie in dieser Lage dreimal 24 Stunden stehen; während dieser Zeit wird die im Eichenholz befindliche Gallussäure nebst dem Gärbestoff hinlänglich vom Wasser ausgezogen. Durch die Unterlassung dieser Vorarbeit würden die ersten Waaren gelblich, statt weiß, werden. Nach Verlauf der angegebenen Zeit läßt man das Wasser ab und spült die Bottiche rc. noch einmal mit kaltem Wasser aus.

§. 79. Jetzt erst kann zum Einmeischen geschritten werden. Der erhaltene Weizenschrot wird nach Verhältniß seiner Menge in einen oder mehrere Meischbottiche gethan, in die man vorher einige Kannen Wasser schüttet, damit sich der Schrot am Boden nicht anhänge und späterhin bei'm Ausschöpfen dadurch unnöthige Mühe mache. Wenn der Bottich zum dritten Theil mit Schrot angefüllt und die vorkommenden Klumpen desselben mit Krücken tüchtig gerührt worden sind, wird soviel reines Wasser zugegossen, daß dasselbe über den Schrot geht, wenn man diesen niederdrückt. Hierauf wird die Masse sorgfältig durcheinander gerührt, daß sie wie ein dünner Brei wird. Dann füllt man den zweiten Drittheil des Bottich's mit Schrot an, zerrührt denselben,

schüttet abermals soviel Wasser darauf, daß er davon bedeckt wird und rührt Alles wie zuvor um. Endlich schüttet man auch den letzten Dritttheil des Meischbottich's voll Schrot und giebt wieder soviel Wasser darauf, daß es über das niedergedrückte Gut geht. Nunmehr wird die ganze Masse so lange durcheinander gerührt, bis sie so dünn ist, daß man mit dem Rührscheite bis auf den Boden nach allen Richtungen durch dieselbe fahren kann. Mittelst dieser Behandlung wird eine Gleichförmigkeit der Masse bewirkt, welche nicht nur den Eintritt der Gährung beschleunigt, sondern auch den Verlauf derselben begünstigt, wie die Erfahrung gelehrt hat.

§. 80. Nach 24 Stunden wird nachgesehen, ob das Gut sehr gequollen ist, bemerkt man nun, daß der Schrot sehr in die Höhe gegangen und noch zu dick ist, so schüttet man noch Wasser zu und rührt Alles wieder gut durcheinander. Das sicherste Merkmal, ob das Gut gerade recht und dünn genug eingemeischt worden, besteht darin, daß es 24 Stunden nach dem Einmeischen bei'm Einrühren gutwillig vom Rührscheite abläuft. Das in der Mitte aufgestiegene Gut pflegt man den König zu nennen.

§. 81. Man überläßt nun die Masse der Gährung, indem man dieselbe, vom Tage des Einmeischens an, im Sommer 8 bis 12 Tage, jenachdem die Witterung heißer oder kühler ist, im Frühjahre, Herbst und Winter aber 14 bis 21 Tage ganz ungestört liegen läßt. Nur wenn sich die Masse zu sehr hebt, drückt man den Berg oder König, der in der Mitte heraufsteigt, schwach nieder, ohne zu rühren, damit ihn die Luft nicht austrockne.

§. 82. Während dieser Zeit kommen folgende Erscheinungen vor, auf die man wohl Acht geben muß. Den dritten oder vierten Tag wird das Gut anfangen, sich zu erheben, was ein Zeichen der angehenden

Gährung ist. Den folgenden Tag treibt es Blasen auf und hebt sich noch mehr; den sechsten oder siebenten Tag muß man mehrmals darnach sehen und es da, wo es zu hoch aufsteigt, mit dem Rührscheite bis in die Flüssigkeit langsam niederdrücken, ohne darin zu rühren. Es beginnt nun zu brausen und stark zu gähren, bis den achten oder neunten Tag, wo die Gährung zu Ende geht, alles in die Höhe getriebene Gut wieder anfängt zu sinken, so daß es den neunten oder zehnten Tag sich ganz zu Boden setzt und oben auf ein gelbliches saures Wasser stehen bleibt, dessen Oberfläche sich mit einem Schaume bedeckt, der Fettwasser genannt wird. Hieran erkennt man, daß nunmehr die Gährung vollbracht ist. Diesen Zeitpunct muß man genau beobachten und das Gut nicht länger stehen lassen, weil sonst der Kleber anfangen würde, in faulige Gährung überzugehen, wodurch die Stärke zersetzt würde und nicht nur ein beträchtlicher Theil derselben verloren ginge, sondern auch das Uebrige eine schlechte Beschaffenheit erhielte. Zur Probe nimmt man von dem niedergesunkenen Gute eine Hand voll heraus, taucht solche in reines Wasser und drückt sie derb aus; dieses Eintauchen und Ausdrücken wiederholt man noch zweimal und wenn bei'm dritten Ausdrücken diese Hand voll Gut kein weißes Wasser mehr von sich giebt, so ist die Gährung glücklich vollendet.

§. 82a. Es folgt nunmehr das Austreten des Schrots und Absüßen des Stärkemehls. Zu dieser Arbeit bedarf man des oben (§. 74, Nr. 3) angegebenen Tretfasses. Man stellt dasselbe neben den Meischbottich und hängt das Gießbret (§. 74, Nr. 8), welches bis zum Bottich reichen muß, daran. In den Bottich wird auf das Gut noch etwas Wasser nachgegossen und Alles nochmals durcheinander gerührt, um eine durchgängig gleiche Mi-

schung zu bewirken. Jetzt läßt man einen Arbeiter mit bloßen reingewaschenen Füßen aus einem neben dem Tretfasse stehenden Wännchen, worin eben die Füße gewaschen worden, in das Tretfaß steigen. Er hält darin den Tretsack auf, und ein zweiter Arbeiter füllt denselben, mittelst eines Schöpfgefäßes (§. 74, Nr. 9), mit soviel Gut aus dem Bottich, den Weg über das Gießbret nehmend, daß ungefähr der dritte Theil des Sackes noch leer bleibt, um denselben noch bequem zubinden zu können, was ganz oben geschehen muß. Der Sack wird nun mit dem obern zugebundenen Ende nach Unten in die Mitte des Tretfasses gelegt und der im Tretfasse befindliche Zapfen wohl zugestoßen. Nun muß der Arbeiter auf dem Sacke immer derb hin- und hertreten, so daß jederzeit ein Tritt dicht neben den andern geschieht; den Sack auch einigemal umwenden, den Bund aber allezeit unten hinbringen und wieder tüchtig darauf herumtreten, so daß auch nicht die kleinste Stelle des Sackes übergangen werde.

§. 83. Das auf diese Art aus dem Sacke gepreßte weiße Stärkewasser wird in einem unter das Zapfenloch des Tretwassers gesetzten reinen Eimer (§. 74, Nr. 6) abgelassen, wobei man die auf dem Boden des Fasses sich angesetzte Stärkemasse mit reinem Wasser abspült. Dies abgezapfte Stärkewasser wird in die Absüßwannen (§. 74, Nr. 2) gegossen.

§. 84. Hierauf schüttet man wieder soviel frisches Wasses in das Tretfaß, daß es den Sack bedeckt, läßt denselben wie vorher nochmals durchtreten und zuweilen umwenden. Hat man auch dieses Stärkewasser wie zuvor in die Absüßwanne gebracht, so gießt man zum drittenmal ebenso hoch frisches Wasses in das Tretfaß und behandelt den Sack abermals auf die vorbeschriebene Weise. Das bei die-

sem zum Drittenmal vorgenommenen Austreten erhaltene weißliche Stärkewasser wird jedoch nicht in die Absüßwanne, sondern einstweilen in eine andere Wanne gegossen. Die im Sacke zurückgebliebenen Hülsen, welche so ausgetreten seyn müssen, daß sie nicht das mindeste weiße Stärkewasser mehr von sich geben, schüttet man, zum Behuf der weiter unten vorkommenden Viehmastung, in den hierzu bestimmten Mastkübel.

§. 85. Man füllt nun den Tretsack auf's Neue mit Gut aus dem Meischbottich an, läßt dasselbe zum Erstenmale wieder gut durchtreten und verfährt damit ferner, wie oben gesagt worden. Zum zweiten Aufguß auf den Sack nimmt man aber das vom vorigen dritten Aufguß in der besondern Wanne befindliche Wasser, dem man soviel, als nöthig, frisches Wasser hinzusetzt, im Fall es den Sack nicht ganz bedecken sollte. Dieser wird nun abermals durchgetreten, das erlangte weiße Stärkewasser in die Absüßwanne gebracht und frisches Wasser über den Sack gegossen, das Treten fortgesetzt, solange es nöthig und dieses Wasser zum zweiten Aufguß bei'm nächsten Austreten wieder aufgehoben.

§. 86. So wird mit dem Einfüllen frischen Gutes in den Tretesack, mit dem Treten, Abzapfen und Nachgießen des Wassers so lange fortgefahren, bis der Meischbottich ausgeleert ist. Sollten die Absüßwannen, in deren eine soviel, als in die andere kommen muß, von dem ausgetretenen Stärkewasser nicht ganz voll geworden seyn, so muß man sie vollends mit frischem Wasser anfüllen. Alsdann läßt man den Inhalt derselben mit hölzernen Rührscheiten oder Krücken wohl umrühren, damit Alles recht durcheinander komme und die feine Stärke sich desto besser von dem gröbern Gute scheiden und zu Boden setzen könne.

§. 87. Das Stärkewasser bleibt nun in den Absüßwannen 24 bis 36 Stunden ruhig stehen und nach dem Verlauf dieser Zeit zapft man mit Vorsicht das obenstehende gelbliche und saure Wasser ab, bis solches trübe zu werden anfängt. Den dritten Theil davon hebt man in einem besondern Gefäß zum nächsten Einmeischen auf *), die beiden andern Dritttheile gießt man auf die ausgetretenen Hülsen in den Mastkübel, weil das Sauerwasser **) ebenfalls sehr brauchbar zur Viehmastung ist. Auch erhält dasselbe die im Kübel befindlichen Hülsen 6 Wochen und länger frisch, daß sie, ohne zu verderben, mit Bequemlichkeit verfüttert werden können. Dürre darf man diese Hülsen nicht werden lassen, weil sie dadurch alle nährende Kraft verlieren, ebenso durch den Schimmel, der bei Mangel an guter Wartung entsteht, durch das Uebergießen mit Sauerwasser aber verhindert wird. Noch weniger dürfen aber die Hülsen, so feucht wie sie aus dem Tretsack kommen, ohne Beimischung von Sauerwasser über einander geschüttet werden, weil sie in einer einzigen

*) In Ermangelung dieses Sauerwassers zum Einmeischen kann man sich ein künstliches bereiten, indem man zwei Pfund Sauerteig mit einem Eimer (seau) Wasser verdünnt, nach zwei Tagen noch einige Eimer heißen Wassers zusetzt und die Mischung dann noch 48 Stunden stehen läßt, wo sie einen hinlänglichen Grad der Säure erlangt haben wird. Von dieser Flüssigkeit giebt man dann in jeden Meischbottich einen oder zwei Eimer voll und beschleunigt dadurch die Gährung des eingemeischten Gutes.

**) Es besteht, nach Vauquelin, aus Wasser, Essigsäure, Alkohol, essigsaurem Ammoniak, phosphorsaurem Kalk und aus Kleber. Dieser letztere ist vorzüglich der nahrhafte Bestandtheil des Sauerwassers. Mehr darüber findet man in den Annales de chimie, Tom. XXXVIII, p. 248; ingleichen im Bulletin de la société philomatique, an IX, p. 182, oder im Dictionnaire des découvertes en France, Tom. V. p. 384.

Nacht entbrennen, bald darauf aber schwarz und stinkend, folglich zum Futter für das Vieh untauglich werden.

§. 88. Wenn das Sauerwasser aus den Absüßwannen abgelaufen ist, so zeigt sich auf dem Rückstand obenher ein grauer mehligter Schlamm, etliche Finger hoch, unter welchem erst die Stärke auf dem Boden festsitzt. Diese graue, lockere Masse muß nun mit kleinen Schöpfmulden sorgfältig abgeschöpft werden, ohne die unter derselben liegende weiße Stärke zu berühren. Dieser abgeschöpfte Schlamm wird ebenfalls in dem Schlammkübel zum Futter für das Vieh aufbewahrt. Wenn mit der Schöpfmulde nichts mehr davon gefaßt werden kann, so muß die noch übrige graue Masse mit dem Flederwisch vollends zusammengekehrt und abgenommen werden, bis endlich die wahre Stärkemasse, weiß wie Schnee, rein und fest erscheint. Diese erlangte Festigkeit der reinen Stärke erlaubt es auch, daß man in dem Falle, wenn ja noch einige Spuren von dem grauen Wesen auf derselben sichtbar seyn sollten, die sich mit dem Flederwisch nicht völlig entfernen lassen, dieselben durch leise aufgegossenes frisches Wasser hinwegspülen kann. Zu der oben beschriebenen Arbeit nimmt man gern soviel Menschen, als möglich, um solche in der möglichst kürzesten Zeit zu vollbringen.

§. 89. Den zuletzt abgekehrten und abgespülten grauen Schlamm kann man auch, wenn man dessen soviel zusammen bekommt, daß es der Mühe lohnt, in ein besonderes Gefäß thun und hierin, mittelst Aufschüttens von frischem Wasser und tüchtigen Umrührens, noch einmal absüßen und stehen lassen; wo sich dann, nach abermaliger genauer Absonderung des obenstehenden Futterschlammes, viel oder wenig gute Stärkemasse unten gesetzt haben wird, jenach-

dem man bei'm Abkehren und Abschwemmen mehr oder weniger sorgfältig verfahren ist.

§. 90. Wenn nun die Stärke in allen Absüßwannen von dem aufsitzenden grauen Schlamme befreit worden ist, so werden dieselben wieder mit frischem Wasser angefüllt, die gelagerte Stärke mit der Krücke aufgelockert und dann so lange in dem Wasser zerrührt, bis Alles zu einer gleichförmigen milchähnlichen Masse geworden, damit das frische süße Wasser mit allen noch sauren Stärketheilchen gehörig in Berührung komme und diese recht ausgesüßt werden. Nach einer Ruhe von 24 bis 36 Stunden sieht man zu, ob sich alle Stärke wieder zu Boden gesetzt hat; man erforscht dieses mittelst eines reinen Stäbchens, das man in das Wasser taucht, es darf dann wenig oder gar nichts Weißes mehr daran hängen bleiben. Man zapft nun das obenstehende Wasser wie das erstemal ab und läßt es weglaufen, da es für das Vieh nichts Nutzbares mehr enthält. Der sich etwa noch gesammelt habende graue Schlamm wird ebenfalls auf die vorbeschriebene Weise oben hinweggenommen, bis die Stärkemasse völlig rein und weiß erscheint. Mit dem abgenommenen Schlamm verfährt man wie zuvor und rührt ihn in dem Schlammkübel jedesmal wohl um, ehe man dem Vieh davon auf das Futter schüttet.

§. 91. Die in den Absüßwannen erhaltene weiße Stärkemasse sticht man mit der sogenannten Plötze (§. 74, Nr. 12) bis auf den Grund dergestalt locker auf, daß der ganze Bodensatz zu lauter kleinen Stükken wird und nichts mehr von demselben fest aufsitzt, damit die Stärkemasse geschickt werde, das darauf zu schüttende Wasser um so leichter anzunehmen und sich damit zu mischen. Hierauf schüttet man ungefähr $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch frisches Wasser auf die Stärkemasse

und rührt dieselbe mit einer Krücke so lange um, bis Alles recht gleichförmig dünn ist und nichts am Boden Festsitzendes mehr gespürt wird, worauf man die Gefäße vollends mit reinem Wasser anfüllt und Alles nochmals wohl durcheinander rührt.

§. 92. Nunmehr schlägt man das weiße Stärkewasser in eine oder mehrere hierzu bereit stehende, recht rein ausgespülte Absüßwannen, durch das oben (§. 74, Nr. 5) beschriebene Haarsieb. Dieses muß hierzu auf zwei runde, glatte und reine Stangen, die in gehöriger Entfernung parallel über die Absüßwannen gelegt worden, gestellt und, so oft von dem Stärkewasser eingeschüttet wird, auf diesen Stangen hurtig hin- und hergeschoben oder vielmehr gerüttelt werden. So oft sich in diesem Siebe von den im Stärkewasser noch übrigen Hülsen die sogenannte Spitzkleie gesetzt hat und das Stärkewasser nicht mehr schnell durchlaufen will, schüttet man etwas reines Wasser darauf und läßt es in die darunter befindliche Absüßwanne laufen; alsdann stürzt man das Sieb über dem Hülsenkübel um und schüttet wieder etwas reines Wasser auf die untere Seite desselben: so wird alles, was die Stärkemasse noch verunreinigen könnte, entfernt und das Stärkewasser wieder wie anfangs ungehindert durchlaufen. Im Fall dieses in der Absüßwanne, aus welcher geschöpft wird, unten etwas zu dick wird, indem sich die Stärke während der Arbeit wieder etwas lagert, so gießt man wieder etwas frisches Wasser zu und rührt es untereinander. Auch das durchgeschlagene Stärkewasser muß zuweilen umgerührt werden, damit die etwa doch noch durchgeschlüpften kleinen Hülsen- und andere nicht zur Stärkemasse gehörige Theilchen sich absondern und oben aufschwimmen und überdies die wenige der Stärke etwa noch anhängende Säure entfernt werde. Denn wenn dieses nicht

hinlänglich geschehen ist, wird die gefertigte Stärke löchrig und unansehnlich, findet daher keine Abnahme. Derselbe Fall kann auch eintreten, wenn die Stärke zu lange im Kübel bleibt. Die Masse bleibt nun wieder zwei Tage ruhig stehen, damit sich die Stärke auf dem Boden recht festsetzen könne; dann läßt man das nunmehr hell und klar aussehende Wasser ablaufen und reinigt die Stärke, wenn sich obenher ja noch etwas von dem Schlamme zeigen sollte, durch Abschlemmen und Abkehren.

§. 93. Auf diese feine, nunmehr rein und derb in den Absüßwannen erhaltene Stärke, wird nun in jede ein doppelt und mehrfach zusammengeschlagenes grobes leinenes Tuch gelegt und fest angedrückt, wodurch sich das noch in der Stärke befindliche Wasser hineinzieht. Sobald sich ein Tuch voll Wasser gezogen hat, ringt man es aus und schlägt es von Neuem darüber, ohne es erst völlig abtrocknen zu lassen, da die Erfahrung lehrt, daß ein noch etwas feuchtes Tuch die Masse geschwinder annimmt und in sich zieht, als ein völlig trocknes. Mit diesem Auflegen, Ausringen und Wiederauflegen der Tücher fährt man so lange fort, bis sich die Stärke in der Mitte nicht mehr weich oder schwammig anfühlen läßt, was ein Zeichen ist, daß sie nunmehr zum Ausschneiden hinlänglich trocken ist.

§. 94. Ein anderes Verfahren, die Stärke hierzu tauglich zu machen, besteht im folgenden: Man nimmt Säcke von grober Leinwand, füllt diese mit der Stärkemasse aus den Absüßwannen und legt sie eine Nacht hindurch auf Breter, damit alles Wasser davon ablaufen könne. Ist dies geschehen, so streift man den Sack, nachdem man ihn vor sich aufgerichtet hat, von der nunmehr ziemlich festen Stärke herunter, und wenn dies auf einmal nicht geht, so legt man den Sack mit dem Stärkeklumpen nieder und

schneidet diesen ab, so weit er vom Sacke befreit ist, worauf sich der Sack von dem noch darin befindlichen Bodenstück bequem vollends abstreifen läßt. Man schneidet dann die Stärke noch einigemal durch, so daß man etwa sechs Stück erhält, welche man auf das zum Trocknen bestimmte Gerüst tragen kann.

§. 95. Das Ausschneiden der Stärke in den Absüßwannen geschieht mit einem langen Messer, das einen schwachen Rücken hat. Man macht damit in die Stärke einer jeden Wanne zwei Schnitte über's Kreuz bis auf den Boden hinab. Dies giebt in jeder Wanne vier Stärkestücken, die man langsam und mit Behutsamkeit herausnimmt. Das Ausheben des ersten Stücks erleichtert man sich durch ein hartes, aber dünnes, einen Fuß langes Bretchen, welches man in den Schnitt des einen Viertels setzt und, nachdem man die übrigen Stücke mit dem Messer ringsherum wohl abgelös't hat, fest anfaßt, zugleich mit dem Finger so tief als möglich in den Schnitt greift und von dem Boden der halb aufrecht gestellten Wanne dergestalt auf das zum Forttragen bestimmte Bret hebt, daß die Stärke dabei nicht gezerrt oder zerbrochen wird. Hat man sich auf diese Weise das etwas beschwerliche Herausnehmen des ersten Stücks erleichtert, so lassen sich bei gleicher Stellung der Wanne die übrigen drei Stücke durch das Eingreifen mit dem Bretchen in die Schnitte leichter herausnehmen. Nur muß man bei'm Einführen des Bretchens in den Schnitt dasselbe in letzterm gelinde hin- und herbewegen, um die Stärke an allen Stellen vollends abzulösen, ohne sie zu zerreißen.

§. 96. Da dieses Ausschneiden doch immer beschwerlich ist und dabei das erste Stück sehr oft zerbröckelt wird, so bedienen sich einige Stärkefabricanten, welche das Geschäft im Großen treiben, des folgenden Verfahrens: Zu den oben (§. 74, Nr. 13)

beschriebenen Tischblättern haben sie einen viereckigen Rahmen von 6 Zoll Höhe. Sobald die Absüßwannen vom Wasser befreit sind und die Stärkemasse vom Schlamme gereinigt ist, wird über ein Tischblatt erst eine wollene, und über diese eine Leinwanddecke gebreitet und der Rahmen darauf gesetzt. Dann schlägt man mit einer Schippe den Rahmen voll Stärkemasse aus den Absüßwannen und sobald er gefüllt ist, wird das Tischblatt aufgehoben und auf zwei Stangen über eine Wanne zum Abtriefen gesetzt, auch sogleich ein anderes bedecktes Tischblatt auf das Gestelle gelegt und wieder ein Rahmen voll geschlagen. Sind alle Tischblätter mit ihren Rahmen gefüllt, so werden sie mittelst eines Klobenzugs in das obere Stockwerk gezogen und auf einen daselbst befindlichen Tisch gesetzt. Der Rahmen wird vorsichtig von der Stärke abgehoben, diese in backsteinförmige Stücke geschnitten und zum Trocknen auf die Gerüste gebracht.

§. 97. Sollte sich der Fall ereignen, daß die ausgestochenen Stärkestücke löcherig und voll Blasen wären, so rührt dieser Fehler von dem zu sparsamen Aussüßen und von den darin gebliebenen Kleientheilchen her. Dann ist keine andere Hülfe, als die: Man sticht die Stärkemasse noch einmal locker auf, schüttet wieder frisches Wasser dazu, rührt Alles durcheinander, schlägt es wieder durch's Haarsieb und läßt es noch einmal absüßen, so wird sich das Löcherige und Blasenartige in der Stärke verlieren.

§. 98. Die aus jeder Wanne ausgeschnittenen vier Stärkestücken trägt man auf einem hierzu schicklichen Bret in die Trockenstube (oder auf den obern Boden des Hauses) und legt sie auf daselbst ausgebreitete große, grobe und trockne Leinentücher. Jedes Stück bedeckt man mit einem, nach der Gestalt des Stärkestücks besonders verfertigten und gebrann-

ten Ziegelstein; diese ziehen alle in der Stärke noch zurückgebliebene Nässe vollends an sich, so daß die Stärke immer weißer und fester wird. Hier läßt man sie nun so lange liegen, bis sie ihre Biegsamkeit verliert und steif wird, wozu 1½, auch wohl 2 Tage erforderlich sind, nachdem die Luft viel oder wenig abtrocknet.

§. 99. Findet man die Stärkestücken hinlänglich steif, so stellt man dieselben auf ihrer schmalen Seite dergestalt auf die Gerüste, daß zwischen jedem Stück ein Zoll breit Platz bleibt, damit die Luft ungehindert durchstreichen könne. Wenn bei dem Aufstellen ein oder das andere Stück nicht gut stehen will, so schiebt man einen Dachspan unter. Die Stärke bleibt nun unter täglichem Umwenden so lange hier stehen, bis man von ihrer Oberfläche eine sich selbst gebildete Art von Schale mit dem Messer leicht ablösen kann, oder wenn man mit dem Nagel des Daumens davon schabt, es ist, als wenn man an einer Kalkwand kratze und nichts von der Stärke unter den Nagel bekommt. Auf diesen Zeitpunct muß man genau Acht haben, daß man ihn nicht versäume. Ueberdies muß man auch alle Vorsicht anwenden, die Stärke vor Regen und starker Sonnenhitze zu bewahren, was durch angebrachte Sommerladen oder vorgespannte Tücher geschehen kann. Denn die Erfahrung hat gelehrt, daß von einer zu starken Sonnenhitze die Stärke gelb anläuft und in lauter kleine Stücke zerfällt; vom Regen kann sie aber leicht weggewaschen oder doch schimmlich werden.

§. 100. Wenn man die Probe des freiwilligen Abschälens oder Nagelkratzens bestätigt findet, so wird jedes Stärkestück sogleich beschabt, das ist, von aller und jeder Unreinigkeit, besonders vom Schimmel, wenn sich solcher angesetzt haben sollte, gereinigt. Das Abgeschabte, Schabestärke genannt, wird be-

sonders gethan und wohl getrocknet. Hat man davon einen ansehnlichen Vorrath gesammelt, so läßt man sie zu Puder verarbeiten.

§. 101. Wenn die Stärke durch das Abschaben von aller Unreinigkeit befreit worden ist, so wird sie nunmehr in dünne Stücken gebrochen. Man hält dabei das Stärkestück mit der linken Hand fest und bricht es mit den Fingern der rechten Hand in feine Stücken, welche man auf Horden oder Bretern zum völligen Austrocknen auf den Trocknenboden an die Luft bringt. Nicht nur hierbei, sondern auch während des ganzen Verfahrens der Stärkebereitung, ist aller Staub, soviel nur möglich, zu vermeiden.

§. 102. Um sich von der völligen Trockenheit der Stärke zu überzeugen, zerbricht man ein Stückchen derselben in der Mitte und schabt an diesem Bruch ein Wenig mit dem Daumennagel. Macht hierbei die Stärke ein Geräusch und es laufen von beiden Seiten längliche Streifen zusammen, die Strizzel genannt, und für das Zeichen einer vorzüglichen Stärke angesehen werden, so ist die Stärke fertig. Sie wird nun zum Verkauf im Ganzen oder Einzelnen, entweder auf Haufen oder in Fässer, Kisten u. dgl. geschüttet, hauptsächlich aber vor allem Staub und Feuchtigkeit wohl verwahrt.

§. 103. Wenn im Sommer bei anhaltendem Regenwetter und bei feuchter Witterung in den Frühlings- und Herbstmonaten die Stärke allzu langsam oder gar nicht trocknen wollte, so muß man die Stärkestücken allmälig in die gelinde Wärme einer geheizten Stube bringen, bis sie sich beschaben, zerbrechen und vollkommen trocknen lassen. Zu diesem Ende muß daher eine Trocknenstube vorhanden seyn, der man durch Oefen den nöthigen Grad von Wärme geben kann.

§. 104. In dem, was bisher gelehrt worden, besteht nun das ganze gewöhnliche Verfahren der Stärkebereitung, und ein Unternehmer dieses Geschäfts hat nur noch dafür Sorge zu tragen, daß dasselbe im ganzen Jahre ohne Unterbrechung fortgesetzt werden könne. Soll aber dieses geschehen, so muß 1) niemals Mangel an Weizen seyn; 2) muß alle vier Tage eine neue Meische angesetzt werden, damit das Austreten, Absüßen und Trocknen unausgesetzt fortgehen könne. Wird diese Ordnung beobachtet, so braucht man um nichts weiter bekümmert zu seyn, als wie man 3) das Stärkemachen auch im Winter fortsetzen könne, um von diesem in dem Fortgange des Geschäfts nicht unterbrochen zu werden. Die Wintermonate sind begreiflich die schlimmste Zeit für die Stärkebereitung, denn in der dann herrschenden rauhen Witterung ist es oft nicht möglich, die Stärkestücken an der Luft vollkommen trocken zu machen. Außerdem ist noch bekannt, daß die Stärke im Winter leicht in kleine Stücken zerfällt und die kalten Winde nebst dem Frost das steife, bindende Wesen in derselben zerstören, sowie auch gesteifte Leinwand, in der Kälte zum Trocknen aufgehängt, von derselben dergestalt durchwittert wird, daß sie welk und schlaff bleibt. Diese Schwierigkeiten hat man jedoch zu überwinden und auch zum Stärkemachen im Winter Rath zu schaffen gewußt. Die kürzeste und am Wenigsten kostspielige Verfahrungsart hierzu ist folgende.

§. 105. Die Meische wird wie gewöhnlich angesetzt; ehe aber der Anfang mit dem Austreten gemacht wird, gießt man in den Meischbottich, nach Verhältniß der stattfindenden Kälte, entweder lauwarmes oder heißes, doch ja nicht kochendes Wasser ein und rührt die ganze Masse recht durcheinander. Ist dieses geschehen, so bringt man die warme Meische nach und nach in den Tretsack. Die erhaltene Stärke-

masse behandelt man dann ebenso, wie im Sommer. Wenn aber die Stärke bis zum Auflegen der Trockentücher oder zum Auspressen bereitet ist, so trocknet oder preßt man sie nicht, sondern sticht dieselbe mit der Plötze oder mittelst eines Spatens, so gut es gehen will, in lauter Stücken. Diese nassen Stücke werden in trocknen Fässern, deren Deckel genau schließt, an einen Ort gebracht, wo sie vor Staub, keineswegs aber vor der Kälte gesichert sind, und man läßt sie daselbst den Winter hindurch stehen. Auf diese Weise setzt man das Stärkemachen den ganzen Winter hindurch fort, bis die Zeit kommt, wo die eingeschlagene Stärke wieder aufgethaut ist. Alsdann schneidet man die aufgethaute Stärke mit dem großen Messer in Stücken und vertheilt sie so in sämmtliche Absüßwannen, daß in jede ungefähr ein halber Centner kommt; eine Absüßwanne aber muß leer bleiben.

§. 106. In jede Wanne schüttet man etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch frisches Wasser und rührt es mit der Stärkemasse wohl um; man füllt dann die Wanne ganz voll Wasser und gießt die verdünnte Stärkemasse der ersten Wanne durch ein Haarsieb in die leer gelassene Wanne. Die entleerte Wanne wäscht man sorgfältig aus und schlägt aus der andern angefüllten das wohl umgerührte Stärkewasser in die leer gewordene erste Wanne, und so schlägt man die Stärkemasse der dritten Wanne in die leer gewordene und wohl ausgewaschene zweite und so fort, bis die sämmtlichen mit Stärkemasse angefüllten Wannen durch das Haarsieb geschlagen worden sind. Dann läßt man die Wannen zwei Tage lang ruhig stehen, nach deren Verlauf man das Wasser abfließen läßt. Der wenige Schlamm, welcher die Stärke überzieht, wird abgespült und weggefegt, hierauf aber die gereinigte Stärke völlig sowie im Sommer behandelt, nur muß man auf das Abtrocknen um so fleißiger Acht haben, da-

mit die Stärkebrode nicht schimmeln und dadurch das außerdem oft mehrmals nöthige mühsame Abschaben der schimmlichen Stellen vermieden werde.

§. 107. Hat man der Absüßwannen zu wenig und der eingelegten Winterstärke zu viel, daß sie nicht füglich auf einmal ausgesüßt werden kann, so darf dieses auch nach und nach geschehen; nur muß man nicht allein wegen des Trocknens der Stärke, sondern auch wegen des zu der Zeit nicht unmöglichen Einfrierens der Stärkemasse in den Absüßwannen sich wohl in Acht nehmen.

§. 108. Wenn man das bisher Angeführte übersieht, so wird es nicht schwer fallen, die Menge der benöthigten Arbeiter, nebst der Größe und Anzahl der Gefäße zu bestimmen, die man bedarf, wenn durch dieses Gewerbe der größte Vortheil erlangt werden soll. Hierbei werden die folgenden Bemerkungen von Nutzen seyn. Während der Zeit, die eine Meische zur Gährung haben muß, ehe die Stärke ausgezogen werden kann, müssen alle die andern Vorrichtungen vorgenommen werden, woraus folgt:

1) Man muß drei Meischbottiche im Gange haben, so daß man alle vier Tage einen neuen ansetzt.

2) Ein jeder dieser Bottiche muß seine eigenen Absüßgefäße haben, und Alles muß in einer solchen Ordnung stehen, daß es ohne Verzug herbeigeschafft werden kann.

3) Man muß die Arbeit so einrichten, daß die Arbeiter zu der Zeit die übrigen Beschäftigungen vornehmen, wenn die Natur das Ihrige bei der Stärke verrichtet.

§. 109. So groß und mühsam übrigens die Arbeit bei einer auf die vorbeschriebene Art eingerich-

teten Stärkefabrik, besonders der Viehmastung wegen, zu seyn scheint, so können gleichwohl drei Leute, die einzig und beständig hierzu gebraucht werden, schon viel leisten. Denn die Erfahrung lehrt, daß drei Arbeiter bei gehöriger Anstellung täglich 5½ Berliner Scheffel, also wöchentlich 33 Berliner Scheffel Weizen verarbeiten können *).

b) Nach verbessertem Verfahren.

1) Nach beschleunigter Gährung.

§. 110. Es ist hierbei nicht nöthig, den gereinigten Weizen erst zu schroten, denn durch das Schroten geht immer etwas Mehl und überdies auch Zeit und Arbeitslöhne verloren; der Ertrag ist demnach nicht so reichlich, als wenn man den Weizen ungeschroten anwendet.

§. 111. Das Einmeischen nimmt man gewöhnlich des Abends vor, ehe man die Tagesarbeit endigt. Man pumpt, ehe man einmeischen will, vermittelst der Rinne 10 (siehe die Figur), Wasser in den Kessel 8, verschließt ihn mit seinem hölzernen Deckel und giebt Feuer. Sobald nun das Wasser zu kochen anfängt, schüttet man 6 Kübel voll in einen der Meischbottiche und verschließt denselben mit einem hölzernen Deckel. Wenn nun der Bottich etwas erwärmt und das Wasser darin ungefähr noch die Wärme des Brühwassers besitzt, so werden sofort drei Malter des gereinigten Weizens hineingeschüttet

---

*) Ein Berliner Scheffel ist gleich 2770,75 Par. Cub.-Zoll, mithin 33 B. Scheffel 91434,75 Par. Cub.Zoll, oder nahe 16 Scheffel 3 Viertel 2 Metzen ½ Mäßchen Dresdner, 24 Scheffel 1½ Metzen Weimarisches, 29½ Metzen Wiener Gemäß.

und Alles, vermittelst einer hölzernen Schaufel, durcheinander gerührt und so lange gearbeitet, bis die Masse gleichförmig ist und keine Klümpchen mehr zu finden sind. Hierauf gießt man noch so lange kochend heißes Wasser aus dem Kessel hinzu, bis dasselbe vier Zoll hoch über dem Weizen steht. Die leichtern Theile, welche auch im bestgereinigten Weizen noch angetroffen werden, schwimmen nun oben auf dem Wasser, von dem sie mittelst einer Seihe oder eines Durchschlags weggenommen und in die Futterbottiche gebracht werden.

§. 112. Wenn der Arbeiter, durch Eintauchen seines Fingers in den Meisch, bemerkt, daß derselbe zu kalt oder zu warm sey, so hilft er durch Zugießen von heißem, oder, nach Erforderniß, kaltem Wasser so lange nach, bis der gehörige Wärmegrad getroffen worden. Damit aber die Wassermasse durch's Zugießen nicht höher als vier Zoll über dem Getreide stehe, so wird soviel Wasser aus dem Bottich abgeschöpft, als man zum Ausgleichen hinzuschütten muß. Durch vielfältige Uebung ist der Arbeiter zwar im Stande, bloß durch das Eintauchen seiner Hände, den nöthigen Wärmegrad des angerührten Meisches bei jedem Grade der Atmosphäre zu bestimmen; der Ungeübte wird sich aber zu mehrerer Gewißheit eines Thermometers dazu bedienen müssen. Ueber das Verhältniß, welches zwischen der Temperatur der Atmosphäre und der Temperatur des Meisches stattfinden muß, hat Jägerschmid folgende, nach dem Reaumur'schen Thermometer bestimmte Tafel mitgetheilt.

Atmosphäre.	Meisch.
+ 25 Grad	+ 33 Grad
+ 20 —	+ 37 —
+ 15 —	+ 39 —
+ 10 —	+ 42 —
+ 5 —	+ 45 —
— 0 —	+ 48 —
— 5 —	+ 52 —
— 10 —	+ 55 —
— 15 —	+ 57 —

Nach dieser Tabelle wird nun der Wärmegrad des Meisches folgendergestalt bestimmt: Es stände z. B., der in der Werkstätte aufgehängte Thermometer auf 10 Grad über dem Gefrierpunct, so müßte man die Wärme des Meisches mit heißem Wasser bis auf 42 Grad erhöhen. Steht aber der Thermometer 8 Grad unter'm Gefrierpunct, so müßte man dem Meisch zwischen 52 und 55 Grad Wärme geben. Sobald der Meisch den gehörigen Wärmegrad nach obiger Tabelle erlangt hat, so verschließt man den Bottich mit seinem hölzernen Deckel und verwahrt diesen noch außerdem mit zwei übereinander gelegten Tüchern. So bleibt der Meisch 48 Stunden lang unberührt stehen, nach deren Verlauf er umgemeischt werden muß; im Sommer kann man öfters schon nach 24 Stunden zum Ummeischen schreiten. Da das Einmeischen am Abend vorgenommen wird, so nimmt man das Ummeischen über den andern Tag auch des Abends vor, wobei auf folgende Art verfahren wird.

§. 113. Auf den geöffneten, das umzumeischende Gut enthaltenden Bottich legt der Arbeiter ein Gatter, stellt auf dieses zwei

Seihekübel und schöpft so mit dem Schöpfkübel von dem halb gegohrnem Gute so lange hinein, bis einer voll ist; hierauf füllt er den andern Seihekübel auf ähnliche Art, während der erste abtropft. Wenn nach einigen Secunden das Fettwasser aus dem gegohrnen Getreide im ersten Seihekübel in den Gährbottich abgetropft ist, so leert er denselben in einen andern leeren daneben bereit stehenden Gährbottich aus. Auf gleiche Art verfährt er mit dem übrigen Gute, indem er immer den einen Seihekübel füllt, während er den andern ablaufen läßt, bis sich endlich alles halb gegohrene Getreide, vom Fettwasser geschieden, im zweiten Bottich befindet. Das im ersten Bottich zurückgebliebene Fettwasser bringt man in die Futterbottiche. Sogleich nach vollendeter Scheidung vom Fettwasser gießt man zu dem gereinigten Gute wieder warmes Wasser, wie bei'm Einmeischen, und mengt Alles wohl untereinander. Zu Bestimmung des Wärmegrades, welchen das Ummeischwasser besitzen muß, dient die folgende Tabelle.

Atmosphäre.	Meisch.
+ 15 Grad	+ 41 Grad
+ 10 —	+ 36 —
+ 5 —	+ 32 —
0 —	+ 38 —
— 5 —	+ 40 —
— 10 —	+ 41 —
— 15 —	+ 43 —

Hat die Meische den gehörigen Wärmegrad erhalten, so wird der Bottich, wie bei'm Einmeischen, mit dem Deckel und Tüchern wohl verschlossen; er bleibt nun 12 Stunden oder gewöhnlich bis zum

nächsten Morgen stehen, wo dann die nöthige Gährung vollendet und das Gut zum Trotten oder Ausscheiden der Stärke geschickt ist.

§. 114. Denselben Abend, an welchem umgemeischt wird, setzt man den dritten Bottich ebenfalls mit 3 Maltern Weizen, wie oben beschrieben worden, zur Gährung an. Diese Arbeit wird alle Abende wiederholt, so daß immer ein Bottich ein- und der andere umgemeischt wird. Behält man nun diese Ordnung bei, so können täglich drei Malter Früchte verarbeitet werden. Donnerstags darf man nicht einmeischen, weil Sonntags nicht garbeitet wird. Ebenso muß das Ummeischen am Sonnabend unterbleiben. Zu mehrerer Deutlichkeit, wie man das Einmeischen, Ummeischen und Trotten anzuordnen habe, mag folgende Tabelle dienen.

Abends.		Den Tag
Einmeischen.	Ummeischen.	über Trotten.
Freitag	Sonntag	Montag
Sonnabend	Montag	Dienstag
Sonntag	Dienstag	Mittwoch
Montag	Mittwoch	Donnerstag
Dienstag	Donnerstag	Freitag
Mittwoch	Freitag	Sonnabend

Es sind also immer 72 Stunden oder zwei Tage und zwei Nächte zur völligen Gährung erforderlich.

§. 115. Das nunmehr folgende **Trotten** ist diejenige Arbeit, vermöge welcher, durch die Hülfe einer dazu eingerichteten, **Trotte** genannten Maschine, die Stärketheilchen aus den Hülsen des gegohrnen Getreides gekeltert werden. Hierbei kommt jedoch Alles darauf an, das Trotten **weder früher**, noch

später vorzunehmen, als eben der gehörige Grad der Gährung eingetreten ist; man benutze den in der Einleitung (§. 13—36) hierüber gegebenen Unterricht, so wird man im rechten Zeitpunct zum Trotten nicht leicht irren. Ehe man aber zu dieser Arbeit schreiten kann, ist nöthig, noch einige Vorrichtungen zu treffen. Man macht in dem Kessel siedendes Wasser, und indessen deckt der Arbeiter denjenigen Gährbottich auf, welcher Abends vorher ist umgemeischt worden, nimmt einen Seihekübel, setzt ihn auf die Erde und schöpft denselben mit gegohrenem Gut gehäuft voll, ebenso die andern, der letzte Kübel aber, mit dem vom Bodensatz angefüllten Gut, wird noch mit etwas lauem Wasser abgespült. Das nun aus dem Seihekübel auf dem abhängig geplatteten Fußboden ablaufende Wasser, sammelt sich in den Ableitungscanal, von wo es in den im Hofe vorgerichteten Behälter oder an einen sonst dazu schicklichen Ort abläuft. Jeder Bottich zu drei Malter enthält nach der Gährung 21 mittelmäßig aufgehäufte Seihekübel voll Gut; da nun auf einmal nicht mehr als Ein Malter getrottet werden kann, so schüttet man zu jedemmal Trotten sieben Kübel des ausgewaschenen und ausgetropften Gutes auf das Trottbette, verbreitet auf demselben Alles gleichförmig um die Steine herum und spannt ein Pferd an eine der Deichseln, betrachtet das Räderwerk, ob es in Ordnung sey, das heißt, ob die zur Trotte gehörigen Trillinge und Stirnräder gehörig eingehängt, dagegen aber der Trilling der Pudermühle, wenn diese nicht bewegt werden soll, aufgehängt sey. Das Pferd wird nun angetrieben und, soviel möglich, in gleichförmig geschwindem Laufe erhalten. Sobald die Trottsteine um ihre stehende Welle sich zu bewegen anfangen, geht hinter jedem Steine einer der beiden Arbeiter her und hilft dem Gute mit der Hand nach,

schiebt es bald in die Mitte unter die Steine, bald gegen den Rand des Trottbettes, sucht aber dabei das Gut immer von der stehenden Welle entfernt zu halten. Damit der Zapfen dieser Welle nicht verschmiert werde, so wird unten ein Streichholz an derselben befestigt. Wenn nach Verlauf von 10 Minuten die Frucht durch die Trottsteine zu Brei gedrückt worden ist, so wird derselbe mit der Hand von den Steinen weg und an den Kranz des Trottbettes hingezogen, und nachdem die viereckigen durchlöcherten Durchschlagsbleche mit den Händen gereinigt worden, das Pferd angehalten und, zu mehrerer Vorsicht, die Maschine bei dem Trilling in der Werkstätte ausgehängt. Nun schiebt der Arbeiter das Gut wieder vom Rande des Trottbettes in die Mitte zwischen die Steine hin und zertheilt es gleichförmig. Ist dieses geschehen, so werden sieben Kübel mit heißem Wasser angefüllt und vermittelst der Rinne bei'm Kessel so lange kaltes Wasser hinzugegossen, bis dasselbe nach Reaumur's Thermometer eine Wärme von 32 Graden hat. Haben die sieben Kübel Wasser diese Temperatur erlangt, so werden sie schnell nacheinander über den Fruchtbrei auf der Trotte geschüttet und Alles mit den Händen wohl vermengt. Wenn nach 8 bis 10 Minuten das Stärkewasser so ziemlich durch die Tropflöcher in die Tropfbütte abgelaufen ist, so wird die Maschine wieder in Bewegung gesetzt und die Masse, sowie das erstemal, von den Arbeitern behandelt. Nach fünf Minuten werden wieder sieben Handkübel voll warmes Wasser zugleich auf die Trotte geschüttet und das Gut wie das Erstemal bearbeitet, doch muß die Maschine ebenfalls vorher ausgehängt werden. Diese Arbeit wird sechsmal, einmal wie das andere, ununterbrochen fortgesetzt und die Stärketheilchen dadurch völlig aus den Hülsen geschieden. Das Erstemal erhält das Wasser zum

Austrotten die oben angegebene Wärme von 32 Graden nach Reaumur, das zweite, dritte, vierte und fünfte Mal hingegen muß die Wärme des Wassers um 3 Grad erhöht, also jedesmal 35 Grade gegeben werden. Sollte aber, wie es zuweilen im Sommer der Fall ist, die Gährung der Masse, welche sich in einem Anfange der sauren Gährung befinden soll, etwas zu weit gegangen seyn, was man schon bei'm Trotten an der Zähigkeit der Masse bemerkt, so muß man sich durch wärmeres Trottwasser zu helfen suchen und dasselbe um einige Grade verstärken. Aehnliche Fälle treten im Winter ein, wenn es sehr kalt ist und deßhalb die nöthige Gährung nicht gehörig vollendet worden; auch in diesem Falle, wo die Bestandtheile des Getreides sich noch nicht völlig getrennt haben, ist wärmeres Trottwasser anwendbar. Wenn endlich die Arbeit zum Sechstenmal geschieht, so nimmt man bloß 10 — 12 Handkübel voll kaltes Wasser; denn gewöhnlich steckt jetzt wenig Stärke mehr in den Hülsen.

§. 116. Nach so vollbrachter Ausscheidung der Stärke wird die Maschine in Ruhe gesetzt, das Trottbette von den Hülsen gereinigt und diese in die Futterbottiche vor der Thüre gebracht. Es werden nun wieder sieben Kübel voll Gut, wie das Erstemal, vom Sauerwasser befreit, auf die Trotte gebracht und ebenso behandelt. Von Zeit zu Zeit, besonders ehe Wasser auf die Trotte gegossen wird, hat der Arbeiter nach der Tropfbütte zu sehen, damit sie nicht überlaufe. Bemerkt er, daß sie voll ist, so zieht er die Tropfbütte, welche sich mittelst der am Boden derselben angebrachten Rädchen leicht bewegen läßt, hervor und läßt das darin enthaltene Stärkewasser in eine der Durchschlagsbütten durch, oder läßt die Tropfbütte an ihrer Stelle und zapft das Stärkewasser daraus in Kübel ab, bis wieder soviel

Raum in ihr vorhanden ist, neues Stärkewasser aufnehmen zu können. (Von der Arbeit des Durchschlages wird unten §. 120 gehandelt werden).

§. 117. Um ein Malter gegohrnes Getreide auf einmal trotten zu können, muß die Maschine sechsmal in Bewegung gesetzt und sechsmal angehalten werden; jede Bewegung dauert aber fünf und jede Pause zehn Minuten, folglich ist ein Zeitraum von $1\frac{1}{2}$ Stunden nöthig, um ein Malter oder sieben Kübel voll Gut trotten zu können; da aber inzwischen mehrere Geschäfte vorfallen, und man bald das Kesselfeuer nachschüren, bald Holz tragen, die Maschine ein- oder aushängen, Wasser pumpen, oder auch manchmal durchschlagen muß, so kann man füglich für ein Malter 3 Stunden, folglich für drei Malter 9 Stunden rechnen. Fangen nun zwei Arbeiter Morgens um 5 Uhr an zu trotten, so sind sie gegen 11 Uhr mit zwei Trotten fertig, wo ihnen noch eine Stunde übrig bleibt, um durchschlagen oder filtriren zu können. Mittags 12 Uhr wird die Arbeit eingestellt und fängt Nachmittags um 1 Uhr wieder an, wo man mit dem Trotten des letzten Malters, oder der letzten 7 Kübel voll, bis 4 Uhr fertig wird. Von 4 bis 7 Uhr beschäftigen sich die Arbeiter dann wieder mit Durchschlagen und Filtriren.

§. 118. Um bei allen Geschäften wesentlich nothwendige Ordnung auch bei der Stärkebereitung einzuführen und zu erhalten, muß jeder Arbeiter sein bestimmtes Geschäft haben. Man überträgt demnach das Säubern der Früchte, die Gährung, das Trotten und Durchschlagen zwei Arbeitern, welche überdies noch das Holz zur Feuerung zurecht machen, das Kesselfeuer unterhalten und die Pferde zur Maschine besorgen müssen. Wenn täglich 3 Malter Früchte verarbeitet werden, können sie nicht müßig gehen, sondern werden bei gehöriger Aufsicht bestän-

dig in Thätigkeit seyn müssen, um ihre angewiesene Arbeit nach Ordnung und Pflicht zu erfüllen.

§. 119. Das nun folgende Durchschlagen dient dazu, die im Stärkewasser noch befindlichen Hülsen abzuschneiden; das Filtriren ist aber wesentlich von dieser Arbeit unterschieden; denn dieses hat nicht nur zum Zweck, die gröbern Stärketheilchen von den feinern zu trennen, um verschiedene Sorten zu erhalten, sondern auch die Stärkemasse soviel als möglich vom Wasser zu befreien. Das Durchschlagen, so einfach es aussieht, ist jedoch eine der wichtigsten Arbeiten; denn bloß in der Art des Durchschlagens, sowie in der Bestimmung der Zeit, wenn diese Arbeit vorgenommen werden soll, liegt einzig und allein die Kunst, der Stärke und dem Puder eine schöne blendende Weiße zu geben. Wer die Vorbereitung zum Durchschlagen nicht gehörig inne hat, oder dieselbe nicht in Ausübung bringt, kann nie eine schöne weiße Stärke- und Pudermasse erhalten, sondern sie wird immer gelblich ausfallen. Von der zweiten Arbeit, dem Filtriren, hängt vorzüglich der Unterschied der verschiedenen Sorten und die Feinheit der Theilchen überhaupt ab.

§. 120. Das Durchschlagen, diese, wie wir eben gesehen haben, so wichtige Arbeit, wird auf folgende Art vorgenommen. Sobald die unter der Trotte stehende Tropfbütte mit Stärkewasser angefüllt ist und die Stärketheilchen sich so weit niedergeschlagen haben, daß das obere Wasser sich ganz geklärt hat, ziehen die Arbeiter die Tropfbütte unter der Trotte hervor und öffnen den obersten an derselben befindlichen Zapfen oder Hahn *), welcher nun nicht

*) Die hölzernen Hähne sind den Zapfen um deßwillen vorzuziehen, weil sie die Berührung des Sauerwassers mit den eisernen Reifen der Bütte verhüten, die sonst sehr bald davon durchfressen und untauglich werden.

eher verschlossen wird, als bis das Wasser anfängt, weißlich auszulaufen; sobald dieses erfolgt, wird der Zapfen sogleich eingesteckt oder der Hahn verschlossen und das am innern Rande der Tropfbütte sich anhängende und zum Theil auf dem Wasser schwimmende leimige Wesen (der aufgelös'te Kleber §. 10) mit einer Seihe sorgfältig abgeschöpft, das am Rande befindliche aber mit einer Muldscharre abgekratzt und als das beste Viehfutter in die Futterbottiche gebracht. Nach dieser vorgenommenen Reinigung rührt man mit einer hölzernen Schaufel die Stärkemasse mit dem in der Tropfbütte noch befindlichen Wasser wohl durcheinander, doch so, daß die feinere auf dem Boden sitzende Stärkemasse nicht berührt werde, sondern fest sitzen bleibe. Hierauf schöpfen die Arbeiter das weiße Stärkewasser mit Schöpfkübeln aus der Tropfbütte in Handkübel und wenn diese angefüllt sind, gießen sie solche in die Durchschlagsbütten, so daß immer das Stärkewasser von den täglich verarbeitet werdenden drei Maltern in drei Durchschlagsbütten gleich vertheilt wird. Nach Verlauf von wenigstens zwei bis drei Tagen zieht sich die Stärkemasse zu Boden, das Wasser nimmt nach und nach die in derselben noch befindlichen Klebertheile auf und färbt sich dadurch gelb. Hierdurch wird also dasjenige entfernt, was die einzige Ursache ist, warum die Stärke oder der Puder gelblich und letzterer insbesondere noch schwer wird und ungern zerstäubt. Wenn nun die Masse zwei bis drei Tage gestanden hat, so kann das Durchschlagen vorgenommen werden. Der Arbeiter stellt nun eine leere Durchschlagsbütte neben eine der gefüllten, legt auf erstere ein Gatter und setzt auf dieses über den Mittelpunct der leeren Bütte ein Sieb. Hierauf fängt er an, das vorher aufgerührte Stärkewasser mit einem Schöpfkübel in einen Handkübel zu schöpfen und diesen langsam in das Sieb

auszugießen, während der andere Arbeiter das Gatter, worauf das Sieb ruht, schnell hin- und herzieht, damit das Stärkewasser gut ablaufen möge*). Die Hülsen, welche sich von Zeit zu Zeit im Siebe anhäufen, werden im Sommer mit kaltem, im Winter aber mit lauem Wasser im Siebe übergossen und mit den Händen vollends ausgedrückt, worauf sie in die Futterbottiche gebracht werden. Ist alles Stärkewasser durchgeschlagen, so müssen die Siebe mit heißem Wasser ausgebrüht, mittelst einer Bürste gereinigt und endlich zum Trocknen aufgehängt werden. Das Ausbrühen der Siebe ist deßwegen höchst nöthig, weil sonst das im Wasser noch befindliche leimige Wesen die feinen Zwischenräume des Siebflors verkleben und dadurch die Siebe unbrauchbar machen würde. Man wechselt auch immer mit den Sieben ab, damit die gebrauchten gut austrocknen können. Die feine auf dem Boden der Tropfbütte befindliche Stärkemasse wird mit einer Muldscharre aufgekratzt, mit kaltem Wasser übergossen, in eine besondere Bütte gebracht, hier ebenfalls wie die vorige Sorte behandelt und durchgeschlagen.

§. 121. Jelänger das Wasser, außer der vorgeschriebenen Zeit, über der noch nicht durchgeschlagenen Stärkemasse stehen bleiben kann, je besser werden der Kleber und die Säure vollends ausgezogen und desto weißer die Stärke und der davon gefertigte Puder**) Es ist daher sehr nützlich und darf nicht

*) Die oben §. 92 erwähnte Vorrichtung läßt sich auch hier vortheilhaft anwenden; wie man aber in Frankreich diese Arbeit noch mehr zu erleichtern und abzukürzen gewußt hat, wird unten §. 137 vorkommen.

**) Es ist oben (§. 8) schon erwähnt worden, daß es schwer hält, die Weizenstärke ganz kleberfrei darzustellen; durch vieles und sorgfältiges Auswaschen mit jedesmal erneuertem Wasser wird man sich jedoch diesem Ziele immer

aus der Acht gelassen werden, daß die Arbeiter das aufgeklärte Wasser binnen den 2—3 vorgeschriebenen Tagen einigemal ablassen und im Winter durch erwärmtes Wasser von 8 bis 12 Graden, im Sommer aber durch kaltes Wasser wieder ersetzen und die Stärkemasse darin wieder tüchtig aufrühren, damit dieselbe recht abgesüßt und gewaschen werde. Wenn sich in jeder Durchschlagsbütte die Masse von einem Malter befindet, so sind hierzu jedesmal 4 bis 5 Kübel voll Wasser nöthig. Sobald die milchigte Flüssigkeit nach dem Durchschlagen noch 12 bis 16 Stunden ruhig gestanden und die Stärkemasse sich auf dem Boden der Durchschlagsbütte fest angesetzt hat, so läßt der Arbeiter die obenstehende klare Flüssigkeit gänzlich ab, doch mit der Vorsicht, daß keine Stärketheilchen mit abfließen und schreitet hierauf zur folgenden Arbeit, zum Filtriren.

122. Ehe jedoch das Filtriren unternommen werden kann, ist außer dem so eben angeführten Abzapfen des klaren Wassers aus den Durchschlagsbütten noch eine andere Vorarbeit nöthig, welche darin besteht, daß man jede der Filtrirbütten mit einem Tropf- oder Filtrirsack versieht. Zu dem Ende wird der kegelförmige Tropfsacke mit seiner Spitze gegen den Mittelpunct des Bodens der Bütte gekehrt und soweit in dieselbe hinuntergelassen, daß nur noch eine

---

mehr nähern. Wem aber daran gelegen ist, eine durchaus kleberfreie Weizenstärke zu erlangen, kann sich hierzu Kirchhof's Verfahren bedienen. Dieser bereitete sich in der Absicht aus 100 Pfund Wasser, 3 Pfd. Potasche und 4 Pfd. gebranntem und gelöschtem Kalk eine Aetzlauge. Von dieser schüttete er auf jedes Pfund der zu reinigenden Stärke 1 Pfund und ließ sie unter öfterem Umrühren 2—3 Tage lang in einer mittlern Temperatur stehen, reinigte hierauf die Stärke durch fleißiges Waschen von der anhängenden Lauge ꝛc.

Hand breit über den Rand der Bütte hervorragt. Dieser hervorragende Theil des Sacks wird um den Rand der Bütte geschlagen, ein eigens dazu gefertigter passender Reif darüber gezogen und dieser mit kleinen dazwischen getriebenen Keilen hinlänglich befestigt, damit der zwischen dem Rande der Bütte und dem darüber getriebenen Reif eingeklemmte Tropfsack die zu filtrirende Masse tragen könne.

§. 123. Nach Beendigung dieser Vorarbeiten schöpft der Arbeiter die weiße breiartige Stärkemasse vermittelst einer Muldscharre aus den Durchschlagsbütten in einen Handkübel und füllt aus diesem die eingespannten Tropfsäcke damit an. Nachdem zuerst alles Breiartige abgeschöpft und in Tropfsäcke gebracht worden ist, so wird die feinere feste Masse, welche sich unter jener auf dem Boden der Durchschlagsbütten befindet, ebenso mit der Muldscharre in einen Handkübel und von da in besondere Tropfsäcke gefüllt und vertheilt. Es ist nämlich zu bemerken, daß sich immer zweierlei Masse in den Durchschlagsbütten sammelt; die feinste und zugleich schwerste Masse fällt zuerst nieder, setzt sich daher auf dem Boden und wird fest; die geringere aber sinkt später und lagert sich daher auf jene, bleibt aber breiartig und ist also leicht von der schweren und festen zu trennen und zu unterscheiden.

§. 124. Die oben im §. 121 gemachte Bemerkung, daß es nützlich sey, das Wasser länger als zwei bis drei Tage über der Stärkemasse stehen zu lassen und in der Zwischenzeit mehreremal abzuzapfen und frisches nachzugießen, ist in Betracht der Feinheit, welche die Stärke dadurch erhält, von großer Wichtigkeit; denn gewöhnlich erhält man nur 2 Theile feine, $1\frac{1}{2}$ Theile mittlere und $\frac{1}{2}$ Theil grobe Masse; sobald aber das sogenannte Absüßwasser vier bis sechs Tage über der Masse stehen bleiben kann und öfters

erneuert wird, erhält man drei Theile feine und einen Theil Mittelsorte, grobe Masse aber sehr wenig oder gar nicht.

§. 125. Auf die bisher beschriebene Art wird nun täglich die Masse von drei Maltern zum Filtriren verhältnißmäßig in die Tropfsäcke vertheilt und die Masse nach ihrer verschiedenen Feinheit gesondert. Das Wasser zieht nach und nach durch die leinenen Tropfsäcke und fällt in die Bütte; die feinsten und schwersten Theile der Stärkemasse sammeln sich in der Spitze des Sacks und werden am Ersten vom Wasser frei. Das breiartige Wesen, welches sich in den Säcken auf der festern Masse lagert, wird von der feinsten Sorte in die Tropfsäcke der Mittelsorte und dasjenige, welches auf der festen Masse der Mittelsorte sich befindet, in einen besondern Tropfsack zur gröbern Sorte geschöpft. Das Abschöpfen dieser breiartigen Masse von einer Sorte zur andern gewährt den Vortheil, daß die beiden ersten Sorten schön und fein werden und überdies eine dritte Sorte, zu geringerm Gebrauch (sonst machte man den Soldatenpuder daraus), erhalten werden kann. Von Zeit zu Zeit muß, mittelst einer Muldscharre, die an den Seiten der Tropfsäcke trocken gewordene Masse abgekratzt und in den aufschwimmenden Brei gethan werden, damit die kleinen Löcher der Säcke sich nicht verstopfen und die letztern zum Filtriren unbrauchbar werden. Wenn die feine Masse nach 12, die gröbere nach 18 und die gröbste nach 24 Stunden vom Wasser geschieden und demnach die Filtration geendet ist, so kann die Vertheilung der Masse vorgenommen und bestimmt werden, ob und wieviel Stärke und Puder von jeder Masse soll verfertigt werden. Alle bisher beschriebenen Arbeiten können, wie oben schon bemerkt, zwei Personen füglich verrichten; zu den nächstfolgenden aber muß man wieder zwei andere bestimmen.

92, Nr. 20 erwähnten Breter, doch jede Sorte besonders auf ihr dazu bestimmtes Bret, geschüttet und die Breter auf die im Trocknenboden befindlichen Lattengerüste gesetzt *). Sobald die Masse so weit getrocknet ist, daß sie sich, ohne wieder zusammenzufließen, zerschneiden läßt, so wird die weiter unten (§. 130) angegebene Behandlung damit vorgenommen. Das Bröckeln der Stärke geschieht während dem Trocknen, die Vorarbeit ist dieselbe, wie bei der Tafelstärke. Das Stängeln oder Zetteln der Stärke erfordert mehr Mühe und Sorgfalt, als die Verfertigung der Tafel- oder Brockelstärke. Es werden hierzu zwei Rahmen, der eine am obern, der andere am untern Ende, auf den Tisch, welcher in der Mitte des Trocknenbodens steht, gelegt, doch so, daß zwischen beiden ein mit angetretener Stärkemasse gefüllter Handkübel gesetzt werden kann. Ist dieß geschehen, so stellt sich vor jeden Rahmen ein Arbeiter, ergreift einen Zetteltrichter, füllt ihn über dem Kübel, mittelst einer Muldscharre, mit Stärkemasse an, hebt ihn über den Rahmen, doch immer $\frac{1}{2}$ Fuß hoch davon entfernt, zieht hierauf langsam, der Länge des Rahmens nach, den Trichter über demselben hin und sobald er das Ende desselben erreicht hat, fährt er auf der andern Seite, doch jedesmal in gerader Richtung, wieder aufwärts. Auf diese Weise zieht sich die Stärke in dünnen Stängelchen, welche parallel nebeneinander liegen, auf das Tuch des Rahmens. Wenn nun die Rahmen auf- und abwärts, jedoch nur einmal, überfahren sind, so ist jeder derselben, da der Trichter mit 16 Löchern versehen ist, mit 32 solchen Stängelchen belegt. Sobald das Uebergießen geendet ist, wird der Ausfluß der Masse aus dem Trichter schnell

*) Zur Tafel- und Brockelstärke kann auch nicht angetretene Masse genommen werden, doch ist angetretene besser.

gehemmt, zu welchem Ende der Arbeiter dem Trichter eine schnelle, unterwärts gehende Bewegung geben und im nämlichen Augenblick denselben über den auf dem Tische befindlichen Handkübel halten und mittelst des an den Trichter angelötheten Hakens an den Rand des Kübels, versteht sich nach Innen, hängen muß. Beide Arbeiter setzen nun die überzettelten Rahmen der Ordnung nach einen neben den andern auf das Lattengerüste und bezetteln wieder zwei neue Rahmen auf die angegebene Art. Wenn 20 bis 25 solcher Rahmen einmal der Länge nach überfahren sind, so werden die beiden ersten wieder vom Gerüste genommen, auf den Tisch gesetzt und einmal der Quere nach überzettelt; ebenso verfährt man mit den übrigen, nach der Ordnung. Das neue Ueberzetteln geschieht immer erst nach hinlänglicher Abtrocknung der vorhergegangenen Lage von Stängelchen; denn bis man mit 20 bis 25 Rahmen fertig ist, sind die ersten zum Zetteln wieder trocken genug. Ist nun jeder Rahmen nach den bisher beschriebenen Regeln und Handgriffen 20 bis 25 Mal der Länge und Breite nach überfahren und keine Masse mehr vorhanden, so bleibt die gestängelte Stärke zum Lufttrocknen ruhig stehen. Es versteht sich übrigens von selbst, daß jede Sorte besonders in Tafeln geformt, gebröckelt oder gezettelt werden muß.

§. 129. Die Filtrirbütten bleiben Sommer und Winter über in dem Zimmer stehen. Im Sommer wird die Thüre geöffnet, im Winter aber verschlossen gehalten, damit die Hitze, welche das Rohr des Trockenofens, nebst der Kesselplatte abgeben, beisammen bleibe und das Einfrieren der Filtrirbütten verhindere. Das Durchschlagen wird zur Winterszeit in demselben Zimmer, das Antreten und Formen aber in der Füllstube verrichtet.

§. 130. Durch das nun folgende Trocknen der Stärke sollen, durch Hülfe der Luft und Wärme, alle noch darin befindliche Wassertheilchen in Dünste aufgelös't und verflüchtigt werden. Hierbei ist vorzüglich in Acht zu nehmen, daß die in Dünste aufgelös'ten Wassertheile sich nicht wieder vereinigen und als Wasser in die Stärke- und Pudermasse wieder zurückziehen. Denn in diesem Falle würde die Stärke schlecht und unbrauchbar werden, der Puder aber seine zwei wesentlichen Eigenschaften, nämlich: das Krachen und Zerstäuben, nicht erlangen. Wenn der Thermometer über 0 steht, so muß das Trocknen, ohne Rücksicht auf die Jahreszeit, auf zweifache Art vorgenommen und demnach die Stärke- und Pudermasse zuerst der Luft, dann aber der Wärme ausgesetzt werden. Sobald aber Frostwetter eintritt, darf man sich bloß der Wärme zum Trocknen bedienen; denn durch's Gefrieren würde die Stärke in ganz kleine Stückchen zerfallen und der Puder zwar weißer werden, aber die oben gedachten wesentlichen Eigenschaften nicht erlangen. Die Lufttrocknung kann daher nur bei frostfreier Witterung vorgenommen werden; die beste Zeit dazu fällt in den Monat März, denn die gewöhnlich in diesem Monat wehenden Winde trocknen sehr schnell, und die Waare wird dann auch etwas weißer, als zu andern Zeiten. Alle drei Sorten der Stärke, sowohl in Betracht der Form, als der Feinheit, werden auf den Gerüsten des Trockenbodens der Lufttrocknung ausgesetzt. Wenn die Masse zur Tafelstärke auf den Bretern etwas abgetrocknet ist, so daß sie die folgende Behandlung verträgt, wird dieselbe, mittelst eines langen Messers, in beliebig große Stücke zerschnitten und diese auf gebrannte, ausgetrocknete Backsteine, jedes besonders, gelegt, damit die Feuchtigkeit schnell herausziehen und sich nicht in Dünste auflösen möge, welche die Ta-

feln zersprengen würden. Diejenige Masse, welche zu **Brockelstärke** bestimmt ist, legt man auf Rahmen und bricht sie in vier große Stücke, während die Lufttrocknung vor sich geht. Die **Stängelstärke** bleibt ebenfalls auf den Rahmen liegen. Die zu **Puder** bestimmte Masse bricht man in kleine Stücke, welche ungefähr die Größe eines Taubenei's bis zu der einer Faust haben können, und legt sie auf Rahmen, doch so, daß die Stücke einander nicht berühren. Uebrigens müssen auch bei'm Trocknen die verschiedenen Sorten der Stärke gehörig abgesondert erhalten werden. Sobald nun die Stärke oder der Puder, wenn etwas davon zwischen den Fingern zerdrückt wird, ziemlich zu knirschen anfängt und besonders die Stärke sich seifenartig anfühlen läßt, so ist die Lufttrocknung vollendet. Die frühere oder spätere Beendigung derselben hängt davon ab, ob die Witterung mehr oder weniger windig, feucht oder warm ist. Vorzüglich muß man dabei in Acht nehmen, daß kein Schlagregen und bei Stürmen kein Staub zwischen den beweglichen Bretchen der Sommerläden auf den Trocknenboden komme; man muß deßhalb, wenn solche Wetterveränderungen eintreten, die Sommerläden auf der Windseite sorgfältig verschließen. Bei eingetretenem Frost wird, statt der zu dieser Zeit nicht anwendbaren Lufttrocknung, eine gelinde Wärmetrocknung vorgenommen, zu welchem Behuf man die Füllstube oben herum mit Gerüsten versieht. Erlauben es aber die Umstände, das Trocknen, so lange es friert, einstellen zu können, so kann indessen doch wie gewöhnlich in den übrigen Arbeiten fortgefahren und die erhaltene Masse nach dem Filtriren, wie oben (§. 105) angegeben worden, bis zu gelegener Zeit zur Lufttrocknung aufgehoben werden.

§. 131. Durch die nunmehr folgende **Wärmetrocknung** wird vollends alle Feuchtigkeit aus der

Stärke oder dem Puder schnell entfernt, und ist die glückliche und geschickte Vollendung dieser Arbeit in Absicht auf die Güte der Waare von großer Wichtigkeit. Zu dem Ende wird der Ofen 12 in der Trocknenstube so stark geheizt, daß der Thermometer 25° R. Wärme anzeigt. Nun bringen die Arbeiter die lufttrockne (oder in der gelinden Wärme der Füllstube getrocknete) Stärke (oder Puder) auf den Rahmen vom Trocknenboden in die Trocknenstube, öffnen die Thür oder das Fenster derselben und unterhalten obigen Wärmegrad. Die wässerigen Theile, welche sich noch in den Massen befinden, gehen nun schnell in Dünste über und ziehen zur Thür- oder Fensteröffnung hinaus; sobald man aber bemerkt, daß die Dünste nachlassen, wird die Thür oder das Fenster wieder verschlossen und obiger Wärmegrad immer noch beibehalten. Die jetzt geringere Menge von Dünsten findet noch genugsamen Ausweg durch die oben angebrachte Abzugsröhre. Würde die Thür oder das Fenster anfangs nicht geöffnet, so sammelten sich so viele Dünste, daß sie nicht schnell genug durch die Abzugsröhre entfernt werden könnten, sondern sich wieder vereinigten und als Wasser auf die Masse zurückfielen, also die völlige Austrocknung verhinderten. Schnell und in erhöhter Wärme muß diese aber deßhalb geschehen, damit sich auf der Masse keine feste Rinde bilde, wodurch der Abzug der feuchten Dünste aus dem Innern verhindert würde, die dann die Masse zersprengen könnten *). Sobald die Arbeiter die beinahe erreichte Austrocknung der Pudermasse be-

---

*) Die hier beschriebene Einrichtung und Behandlung der Trocknenstube ist nach Jägerschmid's Angabe, die aber wahrscheinlich noch einer großen Verbesserung fähig ist, wie aus dem Folgenden erhellen wird. In Frankreich hat nämlich Hr. Ternaux, der sich unter andern auch mit

merken, müssen sie das Brockeln derselben vornehmen (in Stückchen von der Größe einer Bohne bis zu der einer Haselnuß), damit die Masse mehr Oberfläche zum Austrocknen bekomme und den äußersten Grad der Trocknung erhalte, der nur immer möglich ist. Dabei muß das Feuer im Trocknenofen Tag und Nacht unausgesetzt unterhalten und vorzüglich darauf gesehen werden, daß die Wärme nicht abnimmt, sondern soviel möglich bei immer gleichem Grade erhalten werde. Die Tafelstärke wird geschabt, nachdem sie von den Backsteinen abgenommen worden

---

der Darstellung einer Art Polenta aus gekochten in Teig verwandelten Kartoffeln beschäftigt, von deren schnellen Trocknung, bei einer Temperatur von + 60 bis 70° der hunderttheiligen Scale (+ 48 bis 56° R.), das Gelingen des Geschäfts hauptsächlich abhängt, mehrere Versuche über die beste Einrichtung der hierzu nöthigen Trocknenstube angestellt und ist dadurch auf eine andere, als die obige Einrichtung derselben geleitet worden. Nach dieser wird die warme Luft durch einen Desarnod'schen Wärmeleiter in die Trocknenstube geleitet, wo sie, nachdem sie darin circulirt hat, mit Wasserdünsten geschwängert, Auswege findet, die an den Seitenwänden nahe am Fußboden angebracht sind. Hr. Ternaux hat die Beobachtung gemacht, daß die Lage der Löcher, welche der mit Dünsten geschwängerten Luft einen Ausweg verschaffen, viel Einfluß auf das schnellere Trocknen und die Güte des Products haben. Es leuchtet auch ein, daß, wenn die Oeffnungen, wie es anfangs der Fall war, am obern Theile der Trocknenstube angebracht sind, die erhitzte Luft auf dem kürzesten Wege sich gerade dahin begiebt und sich deßhalb nur mit einem kleinen Theile des Kartoffelteigs in Berührung setzt. Nach der verbesserten Einrichtung aber wird sie, vermöge ihrer verhältnißmäßigen Leichtigkeit, in die Trocknenstube geworfen, dann von der Luft, welche der nämliche Strom auf sie folgen läßt, vertrieben und gezwungen, wieder herabzusteigen, um die unten befindlichen Auswege zu suchen, und dabei kommt sie mit einem größern Theile der feuchten Oberfläche in Berührung und nimmt folglich eine größere Menge Wasser in sich auf. Hr. Ternaux hat beide Lagen der Zuglöcher unter glei-

und nachher ebenfalls auf Rahmen in die Trocknenstube gebracht. Das Abgeschabte kommt unter die Pudermasse. In der Zwischenzeit, so lange eine Darre in der Trocknenstube eingesetzt ist, darf keine neue lufttrockne Masse eingetragen werden, denn die Feuchtigkeit von dieser würde sich in die schon zum Theil getrocknete Masse ziehen und sie dadurch verderben. Sobald eine Darre geendigt ist, wozu gewöhnlich 12 Stunden erforderlich sind, wird die Hitze in der Trocknenstube gemindert und jede Sorte von Stärke, sowohl ihrer Feinheit, als äußern Gestalt nach, in der Füllstube gebracht, wo man sie in Fässern oder Kisten verwahrt. Die Tafel- und Brockelstärke lassen sich leicht von den Rahmen abnehmen, die Stängelstärke hingegen muß, mittelst einer Muld-

---

chen Umständen miteinander verglichen und in einer Reihe von Versuchen die günstigsten für die neue Einrichtung sprechenden Ergebnisse erhalten. Eine von der Société d'Encouragement beauftragte Commission hat dieselben bestätigt und in ihrem darüber erstatteten Berichte erklärt, daß die Vortheile der zuletzt angenommenen Einrichtung 1) in der Ersparniß des dritten Theils an Brennmaterial, 2) in einer Verminderung des Preises, weil das Trocknen nur halb so lange dauert, 3) in einer fast völligen Gewißheit, dem Verluste vorzubeugen, der sonst aus der Gährung des Teigs in der Trocknenstube entspringt, beständen. Es leidet fast keinen Zweifel, daß nicht eine gleiche Einrichtung der Trocknenstube auch den Stärkefabricanten sehr vortheilhaft seyn werde. Ueberhaupt werden dieselben wohlthun, wenn sie bei der Einrichtung eines Fabrikgebäudes nicht nur hinsichtlich der Trocknenstube, sondern auch der andern zu heizenden Räume auf die so vortheilhafte Meißner'sche Heizungsart Rücksicht nehmen. Das hierüber erschienene Werk: die Heizung mit erwärmter Luft, erfunden 2c. von P. T. Meißner. Dritte Aufl. Wien 1827 giebt nicht nur über diesen Gegenstand überhaupt, sondern auch in den §§. 99 bis 107 über die Heizung von Trocknenkammern für verschiedene Gegenstände den genügendsten und ausführlichsten, durch Abbildungen erläuterten Unterricht.

scharre, abgekratzt werden. Die zerkrümelte Pudermasse wird ebenfalls in die Füllstube gebracht und daselbst, wie die Stärke, in dazu bestimmten Gefäßen verwahrt und dann gewöhnlich Sonntags die Quantität, welche die Woche über gefertigt worden, gemahlen oder auf andere Art in feines Pulver verwandelt.

§. 132. Die fertige Stärke wird in wasserdichte Verschläge oder Fässer geschlagen und so versendet. Der Puder aber, welcher oft in abgewogenen Paketen zu halben und ganzen Pfunden verlangt wird, erfordert mehr Mühe bei'm Verpacken und wird davon weiter unten die Rede seyn. Zu diesen Geschäften ist wieder eine besondere Person nöthig, die nebenher auch das Mast- und Zugvieh besorgen kann.

2) Ohne Gährung.

§. 133. Außer den vorher beschriebenen Verfahrungsarten zur Bereitung der Stärke aus Weizen bedient man sich gegenwärtig in mehreren Stärkefabriken noch einer andern verbesserten Methode, wobei das Schroten des Weizens und das Gähren des Schrotes entbehrt wird.

§. 134. Die Vorarbeiten, nämlich das Waschen und Schlämmen des Weizens wird hier ebenso verrichtet, wie oben (§. 77) beschrieben worden. Ist dieß geschehen, so folgt das Einquellen der geschlämmten Körner mit reinem Flußwasser in den Quellbottich, der dieselbe Größe und Gestalt haben kann, wie der Meischbottich bei der vorigen Verfahrungsart. Alle Tage wird das Wasser aus diesem Bottich abgelassen und durch frisches Wasser ersetzt, das Getreide auch zuweilen umgerührt. Damit fährt man so lange fort, bis die Körner sich zwischen den Fingern, mit Absonderung einer milchigten Substanz, zerdrücken lassen. In diesem Zustande sind sie zum Zerquetschen, der nun folgenden Arbeit,

geschickt. Das hierzu nöthige Quetschwalzen-Werkzeug besteht in zwei hölzernen Walzen, die in einen Rahmen eingefaßt sind und von zwei Arbeitern nach entgegengesetzter Richtung umgedreht werden können, während der gequellte Weizen, nachdem man vorher das im Quellbottich darüber stehende Wasser abgelassen hat, aus einem über der Mitte der Walzen gestellten Trichter oder Rumpf auf dieselben fällt. Das ganze Walzenwerk steht dabei über einer hölzernen Wanne, welche das Zerquetschte aufnimmt. Ein solches Walzenwerk ist demnach dasselbe im Großen, was die Mühle, deren man sich zum Zerquetschen des Futters für die Stubenvögel bedient, im Kleinen ist. Man hat auch Quetschwalzenwerke von Messing, die durch ein Pferd in Bewegung gesetzt werden und folgende Einrichtung besitzen: Ein senkrechter Treibebaum, an dessen Deichsel das Pferd gespannt wird, enthält ein Kammrad mit unterwärts gehenden Zähnen, die in ein liegendes Getriebe eingreifen, dessen Welle bis in die Stube reicht, in welcher die Walzen liegen. Ein Stirnrad dieser Welle greift unter sich in ein an der Achse der einen Walze sitzendes Getriebe, und dieses Getriebe greift wieder in ein kleines Stirnrad an der Achse der andern Walze. Dreht nun das Pferd den Treibebaum um, so kommen alle Räder und Getriebe, folglich auch die Quetschwalzen, in Bewegung. Weit zweckmäßiger zerquetscht man den Weizen zwischen zwei eisernen Walzen, und eine solche Quetschmaschine läßt sich mit geringen Kosten leicht in jeder Mühle anbringen, am Besten in dem obern Theile, von welchem aus man die Rümpfe der Gänge füllt.

Fig. 4—6 zeigen die Einrichtung einer solchen Quetschmaschine nach Prechtl's technologischer Encyclopädie. **A** ist der Trichter, durch welchen der

Weizen von dem Malzboden in den Mühlentrichter a b herabgelassen wird (wenn nämlich die Schrotemaschine in dem Locale des Stärkefabricanten selbst befindlich ist, in der Mühle fällt dieser Trichter natürlich weg), von wo er nach und nach zwischen die Walzen **B**, **D** gelangt. Diese Walzen sind von Eisen, vollkommen cylindrisch, und ihre Achsen ruhen in Zapfenlagern von Messing, die in eisernen Rahmen befindlich sind. Eine Schraube **E** geht durch das eine Seitenstück eines jeden Rahmens und dient dazu, die Zapfenlager vorwärts zu schieben, also die Walzen einander näher zu bringen. **G** ist die Welle, durch welche eine der Walzen ihre Umdrehung erhält; die andere erhält ihre Umdrehung durch ein paar gleiche Zahnräder **H**, welche an dem andern Ende der Achsen der Walzen angebracht sind. d ist ein kleiner Hebel, welcher zwischen die Zähne des einen der Zahnräder eingreift und daher durch dieses Rad bei seiner Umdrehung abwechselnd gehoben wird. Dieser Hebel befindet sich an dem einen Ende einer Welle, welche durch das hölzerne Gestelle geht; in der Mitte dieser Welle ist ein Hebel c (Fig. 4 und 6) angebracht, welcher den beweglichen Trog b trägt, der unter der Oeffnung des Trichters a hängt. Dadurch wird dieser Trog b immer geschüttelt, so daß der Weizen regelmäßig aus dem Trichter a zwischen die Walzen fällt. Durch ein Schabeisen von Eisenblech (Fig. 4 und 5), welches gegen die Oberfläche der Walzen mittelst eines Gewichtes gedrückt wird, werden die zerquetschten Körner, welche sich an die Walzen hängen, entfernt.

Wird die Quetschmaschine im oberen Theile einer Mühle angebracht, so läßt man den zerquetschten Weizen unter den Walzen in einen hölzernen Trichter fallen, der sich als ein viereckiger hölzerner Schlauch im untern Theile der Mühle endet; an diesen hängt

man die Säcke zum Auffangen des Schrotes und vermeidet so allen Verlust. Ueber den Walzen kann ein auf leichte Weise in zitternde Bewegung zu versetzendes Drahtsieb angebracht seyn, auf welches die Körner aus dem Rumpfe fallen; man vermeidet dadurch, daß Steine zwischen die Walzen kommen können. Wenn die Maschine recht gut wirken soll, müssen die Walzen eine bedeutende Umdrehungsgeschwindigkeit erhalten; man bringt deßhalb an der verlängerten Achse der einen Walze eine Scheibe an und läßt über diese einen Laufriemen gehen, der mit einer andern Scheibe an der Mühlradwelle oder an der Welle eines Göpelwerkes in Verbindung steht; so vorgerichtet liefert die Maschine in der Stunde über einen Wispel Schrot, ohne es bedeutend zu erhitzen.

Der Vorzüge, welche eine solche Quetschmaschine gewährt, sind mehrere recht wichtige; nämlich die folgenden: der Weizen kann sich auf derselben nicht sehr erhitzen.

Es soll hier noch eine leicht anzubringende Vorrichtung erwähnt werden, welche den Weizen recht gleichförmig zwischen die Walzen bringt und Steine u. s. w. zurückhält. Der Rumpf, aus welchem der Weizen zwischen die Walzen gelangt, verengt sich unten zu einer Spalte. Dicht über dieser Spalte ist im Rumpf eine sehr dünne (ohngefähr $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser haltende) Walze angebracht, deren Achse in zwei außerhalb des Rumpfes befindlichen Lagern liegt. An der einen Seite der Achse neben ihrem Lager befindet sich ein Stirnrad, dessen Zähne in die Zähne eines andern an der Achse einer der Quetschwalzen angebrachten Stirnrades eingreifen, so daß also bei der Umdrehung der Quetschwalzen zugleich auch diese kleine Walze gedreht wird. Durch die Umdrehung der kleinen Walze wird der im Rumpfe befindliche Weizen ganz gleichförmig durch

die auf ihren beiden Seiten vorhandene Spalte auf die Quetschwalze geführt. Der Rumpf muß höher oder niedriger gestellt werden können, um die Spalte zu verengern oder zu erweitern, wodurch sich, wie leicht einzusehen, der Zufluß des Weizens reguliren läßt.

§. 135. Die zerquetschten Körner werden nun mit einem Siebe aus der Flüssigkeit herausgeschöpft, mit den Händen ausgedrückt und die dadurch sich bildenden Ballen, in Vermengung mit Wasser, zum zweitenmal durch das Walzenwerk geleitet. Man pflegt auch wohl die gequellten Körner in einem Tretfasse mit hölzernen Schuhen zu zertreten, und zwar erst für sich, worauf sie, in Säcke gefüllt, mit weichem Wasser getreten werden, um das Mehlartige auszuwaschen, das nun aus dem Zapfenloche des Tretfasses abläuft.

§. 136. Die auf die eine oder die andere Weise ausgesonderte, mit Stärke beladene Flüssigkeit, wird nun durch ein feines Haarsieb geleitet, um die gewöhnlich noch darin befindlichen gemeinen Mehl- und Kleientheile zurückzuhalten, worauf die Stärke, wie schon beschrieben, ausgesüßt wird. Nachdem dies hinlänglich geschehen, wird die im Absüßfasse oder den Absüßwannen gelagerte Stärke in einen Sack gefüllt, dieser unter einer Presse ausgepreßt und nach dem Auspressen noch 24 Stunden darunter gelassen. Die ausgepreßte Stärke wird nun in Stücke zerschnitten und diese getrocknet, geschabt ꝛc., wie schon gelehrt worden.

c) In Frankreich gewöhnliches Verfahren.

1) Mittelst Gährung.

§. 137. Dieses Verfahren, welches das ältere und ziemlich allgemein angewendete ist, beruht, wie

schon bemerkt worden, auf einer wesentlichen Veränderung des Stärkemehls durch eine lange Gährung, wodurch der Kleber auflöslich gemacht und dann das Stärkemehl, jedoch nicht ohne Verlust, davon getrennt werden kann. Es sollte deßhalb nur auf die Behandlung schon verdorbenen und zur menschlichen Nahrung nicht mehr tauglichen Mehles angewendet werden, denn wenn auch in demselben der Kleber, Eiweißstoff, Zucker Veränderungen erlitten haben, so ist doch das Stärkemehl darin beinahe ganz unangegriffen geblieben.

Es wird bei diesem Verfahren das Mehl so gut als möglich mit Sauerwasser, welches bei vorhergehenden Operationen gewonnen wird, angerührt. Dieses Wasser, welches durch die Bildung von ein Wenig Essigsäure und Milchsäure, die bei der Gährung des im Mehle immer vorhandenen Zuckers entstehen, sauer wurde, enthält außerdem noch organische Stoffe, welche als Ferment wirken, die Gährung einleiten und bethätigen.

Funfzehn bis dreißig Tage sind, je nach der Temperatur nothwendig, um den Kleber vollständig auflöslich zu machen; das Wasser enthält alsdann Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Essigsäure und Milchsäure, essigsaures Ammoniak, stickstoffhaltige Stoffe, phosphorsauren Kalk, Dextrin und auflöslichen Kleber.

Wenn die Gährung vollendet ist, so geschieht die Abscheidung des Stärkemehls sehr leicht.

Durch dreimaliges Auswaschen, Setzenlassen und Abgießen werden vom Stärkemehl die fremden Stoffe entfernt; es werden der Kleber und die andern auflöslichen Theile ausgezogen und die übrigen sehr zertheilten Substanzen im Wasser schwebend erhalten. Wenn das letztere Wasser klar abläuft, rührt man das rohe Stärkemehl von Neuem mit reinem Wasser

an und gießt es durch ein Sieb von 70 bis 80 Maschen auf den Quadratzoll, auf welchem die Ueberreste vegetabilischen Gewebes und die meisten fremden unauflöslichen Stoffe zurückbleiben. Das von Neuem angerührte Stärkemehl wird noch mehr gereiniget durch ein zweites Durchgießen durch ein Seidensieb, welches um die Hälfte feiner ist, als das vorhergehende. Man läßt absetzen und entfernt mit einer Spatel die obere Schicht, welche noch einige leichte braune Substanzen enthält; das Stärkemehl wird hierauf zum Abtropfen des Wassers auf durchlöcherte Kisten oder Körbe, die innen mit Leinwand belegt sind, geworfen. Das Abtropfen wird vollendet, indem man die Kuchen auf dicken Gypsboden umlegt; hierauf werden dieselben in vier regelmäßige Stücke von 8 Centimetern Dicke auf 20 bis 30 Höhe und Breite zerschnitten, indem man den runden Kuchen nach zweien rechtwinkligen Durchschnittslinien theilt.

§. 138. Diese backsteinförmigen Stücke werden, wenn die Witterung gut ist, 24 bis 36 Stunden lang auf einem Trocknenboden, ähnlich demjenigen, worauf man Kartoffelstärkemehl trocknet, der freien Luft ausgesetzt. Sobald die Oberfläche der Kuchen sich leicht abzuschuppen beginnt, ist es Zeit, dieselben, wenn man Stängelchen haben will, in mit kleinen Schnüren zusammengehaltene Papiere einzuwickeln, und das Trocknen in einer Trocknenstube in warmem Luftstrom zu vollenden.

Bei diesem letzten Trocknen muß man dieselbe Vorsicht haben, die bei'm Trocknen des Kartoffelstärkemehls angegeben wird; die allmälig gesteigerte Wärme darf nämlich anfangs nicht 40° überschreiten; später kann sie ohne Nachtheil bis auf 50, 60 und selbst bis auf 80° erhöht werden. Ohne diese Vorsicht würde das noch feuchte Stärkemehl sich mit Wasser verbinden und einen schwer zu trocknenden

Kleister bilden, der übrigens auch nicht den erwünschten Zweck erfüllen würde.

Die erhaltenen Stängelchen sind um so größer, je dicker die Kuchen sind. Diese Stängelchenform, welche das Stärkemehl annimmt, kommt vom regelmäßigen und gleichförmigen Zusammenziehen der Kuchen bei gut geleitetem Trocknen. Will man hingegen das Stärkemehl nicht in Stängelchen haben, so vertheilt man es wie die Kartoffelstärke auf den Bretern der Trocknenstube.

2) Gewinnung des Stärkemehls durch Waschen.

§. 139. Dieses neue Verfahren, welches Emil Martin in Verviers eingeführt hat, besteht darin, daß man aus dem Material, woraus man das Stärkemehl gewinnen will, einen Teig macht, welchen man auf einem Drahtsieb von Nr. 120 auswäscht. Man erhält einerseits in der Flüssigkeit das darin schwebende Stärkemehl und den darin aufgelös'ten Zucker, und anderseits auf dem Sieb den unveränderten Kleber, wenn man gutes Weizenmehl genommen hat.

Das Anmachen des Teiges geschieht ebenso, wie bei'm Brodbacken, nur läßt man ihn etwas fester; man wendet ungefähr 40 Wasser auf 100 Mehl an. Man läßt den Teig im Sommer eine halbe Stunde und im Winter eine bis zwei Stunden vor dem Waschen liegen, damit der Kleber gehörig Wasser anziehe.

Nimmt man sehr feine Mehlsorten, so kann der Teig im Sommer 20 Minuten nach dem Anmachen ausgewaschen werden; sehr grobes Mehl erfordert eine längere Zeit, welche von zwei bis sechs Stunden wechseln kann.

Das Auswaschen des Teiges geschieht über einem Fasse mit Wasser, dessen Größe sich nach der Zahl der Wäscher, die man verwenden will, richtet. Ueber

das Faß wird ein Drahtsieb von Nr. 120 gesetzt, welches zur größern Festigkeit mit einem andern Drahtgeflecht von Nr. 15 belegt ist und eine Einfassung von ungefähr 20 Centimetern hat. Ueber dem Sieb gießt ein durchlöchertes Rohr in zahlreichen sehr feinen Strahlen beinahe auf die ganze Oberfläche Wasser. Durch einen im Rohr angebrachten Hahn wird das Ausfließen nach Willkür geregelt.

Um die Operation zu beginnen, füllt man das Faß mit klarem und im Sommer möglichst frischem Wasser an; der Wäscher oder die Wäscherin, denn eine Frau kann auch diese Arbeit verrichten, nimmt ein Stück Teig von ungefähr 5 Kilogrammen, legt es unter das Rohr auf das Sieb und knetet es mit beiden Händen, anfangs langsam, hierauf in dem Maße, als der Kleber fadenförmig wird, mit größerer Schnelligkeit, solange als das Wasser noch milchig abläuft.

Wenn das zuerst angewendete Mittel nicht reichhaltig genug ist, um einen zusammenhängenden Teig zu bilden, der dem Wasserstrahl und dem Kneten widersteht, wie dieß der Fall ist mit fetten Kleien und Abfällen, so nimmt der Arbeiter, sobald die Masse auf dem Siebe zerfallen ist, eine weiche Bürste und fährt damit über das Sieb, so daß das auffallende Wasser sogleich durchlaufen kann; hierauf schließt er den Hahn, drückt die Masse mit der Hand leicht aus, wirft sie in einen Trog und beginnt die Operation von Neuem.

Das durch das Sieb laufende Wasser nimmt alles im Teig enthaltene Stärkemehl mit. Die Flüssigkeit ist von vollkommener Weiße, wenn das angewandte Material reichhaltig ist; da es aber immer kleine Klebertheilchen mit sich führt, so unterwirft man es in einer Kammer bei ungefähr 20° einer stündigen Gährung, die man durch Zusatz von Hefe,

welche man bei einer vorhergehenden Operation als eine Art Schaum erhält, unterstützt.

Um das Stärkemehl zu reinigen und zu trocknen, wendet man dieselben Operationen und die nämliche Vorsicht an, die wir bei'm alten Verfahren angegeben haben.

§. 140. Weizen von guter Qualität giebt nach diesem neuen Verfahren, wenn er gut behandelt wird, 50 Procente schönes Stärkemehl; nach dem alten Verfahren würde man unter gleichen Umständen daraus nur 40 Procent bekommen.

Außerdem erhält man bei'm Ablassen der Waschwässer vom Absatz noch ein Stärkemehl, welches schmutzig und leichter ist, als das vorhergehende. Man läßt dieses zweite Product zwei oder drei Tage lang absetzen und stellt es auf mit Leinwand ausgeschlagenen Horden an einen sehr luftigen Ort; wenn es fest genug ist, zerschneidet man es in Stücke, beendiget das Austrocknen an freier Luft oder in der Trocknenkammer und bekommt sonach 10 Procente Stärkemehl zweiter Qualität, welches zur Appretur farbiger Zeuge, besonders dunkelfarbiger und grauer, sehr gut verwendet werden kann. In einigen Stärkemehlfabriken macht man aus diesem unreinen Product Bier, welches durch Malzzusatz versüßt wird.

§. 141. Der bei'm Auswaschen des Mehles erhaltene frische Kleber beträgt gewöhnlich etwas mehr, als den vierten Theil des angewandten Mehles. Dieses Verhältniß wechselt übrigens nach der Beschaffenheit des Getreides; in den Weizensorten des südlichen Frankreichs ist die Menge des Klebers etwas größer; in denjenigen Siciliens und der Barbarei steigt sie oft bis auf ein Drittel.

Dieser Kleber muß durch Waschen von Kleientheilchen und einigen Unreinigkeiten gesäubert werden.

Durch's Trocknen verliert er $\frac{3}{5}$ seines Gewichts. Seine bis jetzt ziemlich beschränkte Anwendung könnte in der Folge zahlreicher werden. Man kann ihn zum Brodbacken kaum anders gebrauchen, als im frischen Zustande und höchstens im Verhältnisse von $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{4}$; er macht das Brod nahrhafter.

Wird er dem Kartoffelstärkemehl allein beigesetzt, so ist das daraus erhaltene Brod unschmackhaft und geht nicht gut in die Höhe; fügt man aber eine hinlängliche Menge mit Dampf ausgekochter, zerdrückter Kartoffeln hinzu, so erhält man ein viel besseres und haltbares Brod.

§. 142. Es ist wahrscheinlich, daß, wie es neuere Versuche von Robine versprechen, gekochte Kartoffeln allein mit einer gewissen Menge Klebers vermengt, indem dieser damit ein künstliches Brod durch Vermehrung ihrer nährenden Eigenschaft bilden würde, ein wohlfeiles, gutes Nahrungsmittel geben könnten.

Der frische und reine Kleber kann auch zur Anfertigung von Nudeln dienen, wenn man, um ihn gehörig hart zu machen, genug Mehl zusetzt; man kann damit einen ebenso guten Maccaroni-Teig anfertigen, als wenn man dazu das schönste asiatische Weizenmehl anwenden würde. Die Menge des Mehls muß so berechnet seyn, daß die Nudeln bei'm Einrühren Zusammenhang behalten.

Der frische Kleber erhält sich im Sommer 24 bis 36 Stunden und im Winter zwei bis drei Tage lang ohne Veränderung; später wird er sauer und flüssig.

In diesem Zustande ist er zur Nahrung für Thiere noch sehr gut; man braucht ihn nur mit Kleie anzukneten, um daraus Brod zu formen, welches man im Ofen backt und einige Stunden vor dem Gebrauch einweicht.

Kleber aus 500 Kilogrammen Mehl mit 75 Kilogr. Kleie angemacht, giebt 200 Kilogr. Brod. Die Thiere fressen es noch lieber, wenn man zum Teig etwas Salz oder Runkelrüben=Melasse setzt.

§. 143. Das einzige Mittel, den Kleber lange aufzubewahren, besteht im Trocknen bei gelinder Wärme.

Der trockne, wie der frische Kleber kann von den Branntweinbrennern mit vielem Vortheil gebraucht werden, nicht nur, um Stärkemehl in Zucker umzuwandeln, sondern auch, um in Stärkesyrup, Melasse rc. schnelle Gährungen einzuleiten, wobei er als Ferment wirkt.

Wird der Kleber bei einer Wärme von 15 bis 18^0 während 7 bis 8 Tagen sich selbst überlassen, so wird er sauer und verliert seine Elasticität; er vereinigt sich mit Wasser, läßt sich mit dem Pinsel aufstreichen und bildet eine wirkliche Pappe ohne üblen Geruch, die sich 8 bis 10 Tage lang erhält. Dieselbe kann in einer Trocknenkammer getrocknet und zum Gebrauch aufbewahrt werden. Das Waschwasser der Stärkemehlfabriken enthält alle auflöslichen Stoffe des Mehles und unter diesen Zucker. Man kann den letztern benutzen, indem man zum Wasser eine hinlängliche Menge Melasse setzt, um die Flüssigkeit auf 7 oder 8 Grade nach der Syrupwage zu bringen. Zu demselben Zwecke kann auch schmutziges Stärkemehl, welches mit Malz in Zucker umgewandelt wurde, gebraucht werden. Man bringt das Gemisch durch Hefe= oder Kleberzusatz in Gährung und gewinnt dann durch Destillation den Weingeist.

Dieses Wasser kann auch benutzt werden, um auf eine ökonomische Weise Bier zu brauen; zu diesem Behufe bringt man es gleichfalls durch Zusatz von Dextrinsyrup oder Melasse auf den gehörigen Grad; hierauf läßt man zwei Hectoliter der Brühe

mit 2 Kilogrammen gutem Hopfen kochen und beendigt die Fabrication wie gewöhnlich.

d) In England gebräuchliches Verfahren.

§. 144. Der Weizen wird zuerst grob geschroten und dann in einem großen Bottich recht innig mit Wasser gemischt oder eingemeischt. In diesem Bottich bleibt der in Gährung gerathende Weizen ungefähr 14 Tage so lange ruhig stehen, bis die Gährung vollendet ist, welches man an dem Niedersinken des Gutes auf dem Boden erkennt. Nun wird der Inhalt in kleinere Kübel ausgeleert und mit frischem Wasser vermischt, bis alles dünn genug ist, um durch ein Haarsieb zu gehen, welches die Kleien absondert. Das durchgegangene, in besondern Kübeln oder Wannen aufgefangene Sauerwasser enthält nun das Stärkemehl in sich schwebend und bleibt in diesen Gefäßen zwei Tage lang ruhig stehen, während welcher Zeit sich die noch unreine Stärke zu Boden setzt. Hierauf wird das Wasser abgezapft, die Kübel oder Wannen seitwärts geneigt und der graue schlammige Theil der Stärke, welcher zuletzt niedersinkt und daher obenauf liegt, abgenommen und die zurückbleibende Stärke wohl abgespült und abgekehrt, bis sie soviel als möglich von dem grauen Schlamm befreit ist, der nachher besonders behandelt wird, zu Gewinnung der etwa noch darin enthaltenen Stärke. Die in den Absüßwannen zurückgebliebene Stärke wird mit frischem Wasser wieder aufgerührt, abermals setzen gelassen und auf die vorige Weise gereinigt, solange bis alle Unreinigkeiten entfernt sind. Die Stärke wird von Neuem so weit mit Wasser verdünnt, bis die Masse dünn genug ist, um durch ein feines Leinensieb (lawn sieve) zu gehen. Jetzt ist die Stärke so weit fertig, um gebläuet *) zu wer-

*) Man wird sich aus §. 66 erinnern, daß in England, bis vor einigen Jahren, die Stärke nur mit einem Zusatze

den, welches man durch Schmalte mit Wasser und etwas Alaun gemischt bewirkt, indem diese Mischung mit der flüssigen Stärke tüchtig durcheinander gerührt wird. Nachdem sich die Stärke wieder gesetzt hat, wird das darüber stehende Wasser abgelassen und die unten befindliche Masse in ungefähr 6 Fuß lange und 1 Fuß breite Kästen gebracht, welche im Boden mit Löchern versehen und mit leinenen Tüchern ausgelegt sind, wodurch die Feuchtigkeit abziehen kann, bis die Stärke so fest wird, daß man sie in viereckige Stücke zerschneiden kann. Diese werden nun auf gebrannte Backsteine gelegt, welche der Stärke den größten Theil der Feuchtigkeit entziehen und sie hinlänglich hart für die Trocknenstube machen. Hier bleibt die Stärke in einer mäßigen Wärme, bis sich auf der Oberfläche derselben eine Kruste bildet, welche man sorgfältig abschabt, worauf die nunmehr reine Stärke noch einmal in die Trocknenstube kommt und daselbst bei einem tüchtigen Feuer im Ofen so lange bleibt, bis sie ganz trocken ist. Diese letzte Trocknung bewirkt, daß die Stücke ziemlich gleichförmig in die kleinen Stückchen zerspringen, in denen die Stärke im Handel vorkommt. Alle Abfälle vom Stärkemachen, die ein sehr schätzbares Viehfutter liefern, werden gewöhnlich zum Mästen der Schweine gebraucht. Die ganze Zeit der Stärkebereitung, vom ersten Einmeischen des Weizenschrotes bis zur letzten Trocknung, dauert ungefähr 5 oder 6 Wochen, und 551 Winchester Bushels Weizen geben ungefähr 6 Tonnen (12000 Pfund) Stärke. Dies ist etwa $\frac{7}{17}$ (41 Procent) vom Gewicht des Weizens.

§. 145. Dieser auf die vorbeschriebene Weise bereiteten und gebläueten Stärke bediente man sich

---

von Blau zur Wäsche angewandt wurde, daher sie die Fabriken gewöhnlich schon gebläuet lieferten.

bisher in England durchgehends zum Steifen der Wäsche, Spitzen rc., bis vor ungefähr sechs Jahren ein Engländer, Namens Samuel Hall, die chemische Bleichart auch auf die Stärke anwandte und so glücklich war, vermittelst dieser Bleiche eine Stärke von solcher Reinheit und Weiße darzustellen, daß dieselbe bei'm Gebrauch auch nicht entfernt mehr in's Gelbliche fällt, wie es bei der gewöhnlichen Stärke, wenn sie nicht gebläuet ist, zu geschehen pflegt.

Samuel Hall's Verfahren bei dem Reinigen und Bleichen der Stärke.

§. 146. Dieser ließ sich auf sein Verfahren, wodurch er der Stärke den gelben Färbestoff entzieht, welcher die gestärkte Wäsche gelblich und das Bläuen derselben nothwendig machte, unter'm 21sten Mai 1821 ein Patent ertheilen. Es besteht darin, daß er die Stärke, wenn sie bereits bis zur Kuchenbildung fertig geworden ist, in Wasser zerläßt und bis zur Rahmdicke verdünnt; sodann auf jedes Pfund Stärke ein Gallon *) Bleichflüssigkeit zusetzt, welche aus 4 Loth Chlorkalk **), in 1 Gallon Wasser aufgelös't, besteht. Nachdem Alles gehörig durcheinander gerührt worden, setzt man noch 4 Gallonen Wasser zu und läßt die Mischung ruhen, damit die unauflösbaren Theile zu Boden fallen können. Zu der hierauf abgelassenen Flüssigkeit setzt man nun auf jedes Pfd. Stärke 4 Loth in 1 Gallon Wasser verdünnte Schwefelsäure zu, und rührt die Flüssigkeit abermals mit der Stärke durcheinander, damit die Säure alle

*) Ein Gallon hält 282 engl. oder 233 franz. Cub.-Zoll und ist demnach beinahe 4 Berliner Quart, oder $2\frac{1}{2}$ rheinische Maß, oder $3\frac{1}{4}$ Wiener Maß gleich.

**) Der mit Chlor hinreichend gesättigte Kalk, zum Behuf technischer Künste und der Haushaltung, muß an Gay Lussac's Chlorometer 90 bis 100 Grad zeigen.

fremdartigen Stoffe auflöse, und gießt in diese Auflösung auf jedes Pfund Stärke 4 Gallonen Wasser. Die Flüssigkeit wird nun wieder eine hinlängliche Zeit über ruhig stehen gelassen, damit die auf diese Weise gereinigte und gebleichte Stärke sich zu Boden setzen könne. Die niedergefallene Stärke wird mit einer hinlänglichen Menge Wassers sorgfältig von allem Chlorkalk und Säure ausgewaschen und auf die gewöhnliche Weise geformt und getrocknet. Solche Stärke soll außerordentlich weiß und rein seyn und die damit gestärkten Spitzen und baumwollenen Stoffe ꝛc. dadurch eine Weiße und einen Glanz erhalten, den die gewöhnliche Stärke denselben nie zu verschaffen vermag *).

Verfahren, die Stärke von Kleber zu reinigen **).

§. 147. Ein gewisser E. Nash wendet bei der Stärkefabrication oder zum Reinigen von Reismehl u. s. w. Ammoniak an und hat in seiner Praxis die Erfahrung gemacht, daß eben die Ammoniakflüssigkeit das beste Auflösungsmittel des Klebers, des Farbstoffs und aller löslichen Unreinigkeiten des Mehles aus Weizen, Reis, Erbsen, Kartoffeln oder jedes stärkemehlhaltigen Gegenstandes sey, insofern sie nämlich eine mächtige Wirkung auf den Kleber und Farbstoff äußert und nicht die geringste dagegen auf das reine Stärkemehl. Eine Ammoniakflüssigkeit von

*) Repertory of Arts, April 1823. Bulletin de la Société d'Encouragement N. 225. p. 70. Dingler's polytechnisches Journal XI. Band. S. 382. H. Leng's Jahrbuch der neuesten und wichtigsten Erfindungen und Entdeckungen. II. Jahrgang, S. 585.

**) Mechanic's Magazine 1844, Septbr. 7 — 28, p. 214, Nr. 1103.

0,945 ist von hinlänglicher Stärke und hat den Vorzug vor Aetznatron oder Aetzkali, indem gesättigte Auflösungen derselben gleichmächtig auf die Stärke, wie auf den Kleber, wirken.

Die Ammoniakflüssigkeit zeichnet sich auch noch dadurch aus, daß sie aus allen mehlhaltigen Substanzen die abstringirende Substanz auszieht, dagegen die Pflanzenfaser und die Stärke unberührt läßt. Man braucht dann die Pflanzenfaser nur abzusondern, um auf die gewöhnliche Weise mit Hülfe des Durchreibens durch ein feines Sieb Stärke zu bereiten.

Man kann das Ammoniak auch im gasförmigen Zustande anwenden, indem man es durch Refrigeratoren in die Gefäße streichen läßt, in welchen sich in etwas angefeuchtetem Zustande die Substanzen befinden, auf welche das Gas wirken soll. Ohne einige Anfeuchtung würde nämlich das Gas nicht absorbirt werden. Auf diese Weise läßt sich das Ammoniak aus den Leuchtgasflüssigkeiten oder irgend einer andern Quelle benutzen, indem nicht für alle Zwecke ein völlig reines Ammoniak absolut nothwendig ist.

Das mit Kleber gesättigte Ammoniak kann leicht durch Destillation wieder gewonnen und von Neuem benutzt werden, oder man kann es auch zu Ammoniakflüssigkeit verdichten und den Kleber auf irgend eine Weise benutzen, die man für nützlich erachtet hat, denn nachdem derselbe mit Ammoniak behandelt worden, geht er nicht mehr so leicht in Gährung über.

Herr Nash hat gefunden, daß mehlhaltige Substanzen, besonders Reis, nicht im Geringsten Schaden leiden, wenn man ihn irgend eine Zeit lang von Ammoniak umgeben aufbewahrt, und daß auch eine auf die bezeichnete Weise bereitete Stärke, nachdem der Kleber ausgewaschen worden, während des Trocknens nicht leicht in Gährung übergeht, besonders wenn noch ein Wenig Ammoniak in der Stärke rückständig ist,

weil sie in diesem Zustande rascher trocknet. Ja man thut sogar wohl, der Stärke unter allen Umständen zu ihrer Vollendung ein Wenig Ammoniak zuzusetzen, selbst wenn sie auf dem gewöhnlichen Wege mittelst des Gährungsprocesses oder sehr verdünnter Lösungen von Natron oder Kali dargestellt worden ist. Herr Nash hat ferner gefunden, daß die geringeren Sorten von Reis, Erbsen und andern Körnerfrüchten in Qualität und Wohlgeschmack als Nahrungsmittel denen der besten Qualität gleichzustellen sind, nachdem sie zuvor in Ammoniakflüssigkeit geweicht und dadurch die Unreinlichkeiten beseitigt worden sind.

Verschlossene Gefäße eignen sich für diese Operation am Besten, und in manchen Fällen kann man auch ohne allen Nachtheil einen geringen Grad von Wärme anwenden; dieses ist jedoch gar nicht nothwendig und der kalte Weg für alle practischen Zwecke ausreichend.

c) Bereitung der Weizenstärke im Kleinen, für den Hausbedarf.

§. 148. Man nimmt hierzu etwa einen Scheffel guten Weizen, den man, von allen Unreinigkeiten befreit, in ein großes Gefäß schüttet und soviel reines Wasser darauf gießt, daß er davon bedeckt wird. Nach 24 Stunden wird der Weizen wohl umgerührt, nachdem er sich wieder gesetzt hat, das Wasser abgegossen und frisches darüber geschüttet. Nach 24 Stunden wird auch dieses Wasser abgelassen und mit frischem ersetzt, und fährt man mit dem Wasserwechseln so lange fort, bis sich der Weizen wie eine dicke Milch ausdrücken läßt. Nun wird er durch ein leinenes Säckchen in ein anderes reines Gefäß gedrückt. Dieses zuerst Durchgedrückte hebt man besonders auf, denn es giebt die feinste Stärke; hierauf wird der Masse wieder eine Quantität Wasser zugesetzt und

dieselbe noch einmal durchgedrückt: dieses giebt eine geringere Stärke. Das Ausgedrückte bleibt nun 24 Stunden lang ruhig stehen, damit es sich setze; man gießt dann das obere Wasser ab und frisches darauf, mit welchem man die Stärkemasse aufrührt. Nach 24 Stunden wiederholt man dieses Verfahren. Sobald das Wasser ganz rein auf der Stärkemasse steht, spannt man ein reines Tuch in einen Rahmen, scharrt mit einem Löffel die Stärke darauf und läßt sie an der Luft trocknen *).

§. 149. Ein anderes noch kürzeres Verfahren ist dieses: Man nimmt eine beliebige Menge feines Weizenmehl und thut dasselbe in einen Sack von feiner Leinwand, den man zubindet und, unter einem darauf fallenden Wasserstrahl, in einem dazu schicklichen Gefäße gut durchknetet, wobei das Wasser die Stärke mit fortnimmt und der Kleber im Sacke zurückbleibt. Das mit der Stärke geschwängerte Wasser wird durch ein Seidensieb filtrirt und dann ferner bis zum Trocknen nach einem der vorbeschriebenen Verfahren behandelt. Das erste zum Auskneten der Stärke gebrauchte Wasser enthält, nachdem es alle Stärke abgesetzt hat, noch immer soviel Zuckerstoff, daß man es, mittelst der Gährung, zur Bereitung eines guten Haustrunks benutzen kann.

II. Aus Kartoffeln.

Bestandtheile der Kartoffeln.

§. 150. Aufgefordert von Seiten der Königl. Magdeburger Regierung, unterwarf Herr Medicinal-

*) Der Stärkefabricant kann auf diese Art den zum Einkauf angebotenen Weizen erst auf seinen Gehalt an Stärke prüfen, indem er nur mit einem oder mehreren abgewogenen Pfunden desselben angegebenermaßen verfährt.

Rath **Michaelis** in Magdeburg die rothen Kartoffeln aus Osterode (im Halberstädtischen), denen man eine für die Gesundheit nachtheilige Wirkung hatte zuschreiben wollen, der chemischen Untersuchung. Herr **Michaelis**, welcher sich seit mehreren Jahren mit der Untersuchung verschiedener Kartoffelarten beschäftigt hat, ist endlich zu dem Resultate gelangt, daß sowohl die reifen als unreifen Knollen sämmtlicher Kartoffeln hinsichtlich ihrer chemischen Bestandtheile ganz unschädlich sind.

Bei der Untersuchung der rohen rothen Osteroder Kartoffeln fand Herr **Michaelis** in 100 Theilen derselben:

1)	Wasser	66,875
2)	Stärke	30,469
3)	Stärkemehlhalt. Faser . .	
4)	Eiweiß	0,503
5)	Kleber	0,055
6)	Fett	0,056
7)	Gummi	0,020
8)	Asparagin	0,063
9)	Extractivstoff	0,921
10)	Chlorcalcium	0,176
11)	Kieselsaure, phosphorsaure, citronensaure Salze von Eisenoxydul, Manganoxydul, Thonerde, Natron, Kalkerde, Magnesia, Kali, Kieselsäure, Phosphorsäure, Citronensäure	0,815
12)	Freie Citronensäure	0,047

In der Schale fand Herr Michaelis Wachs. Als abweichend von früheren Untersuchungen verdient hervorgehoben zu werden, daß nicht Schwefelsäure und Weinsteinsäure, welche Einhoff wahrgenommen hatte, sondern Citronensäure darin gefunden wurde, welche indeß schon Vauquelin bemerkt hatte; ferner, daß Gummi, das Einhoff, nicht aber Vauquelin, aufgefunden hatte, darin bestätigt wurde, und endlich, daß Natron, welches beiden genannten Chemikern entgangen war, sich darin vorfand.

Der große Gehalt an Stärke ist sehr beachtenswerth, indem sich diese Kartoffelart dadurch besonders zur Branntweinfabrication eignet. Der Klebergehalt erklärt die Möglichkeit, aus dem Mehle der gefrornen Kartoffeln Brod zu backen, ein Versuch, der von Einhoff und mehreren Andern ausgeführt worden ist. (Erdmann's Journ. für practische Chemie. XIII. 3.)

§. 151. Die Kartoffeln enthalten, je nach der Varietät, der Düngung und dem Boden, auf welchem sie gewachsen sind, zwischen 24 und 32 Procent trockne Substanz. Den größten Stärkemehlgehalt enthalten diejenigen Kartoffeln, welche auf sandigem oder leichtem, trocknem Lehmboden erbaut worden sind, wogegen die in schwerem, fettem und feuchtem Boden cultivirten Kartoffeln, bei größerer Menge von Wasser und Faser, einen geringern Gehalt an Stärkemehl besitzen.

Name der Varietät.	Stärke.	Faser.	Pflanzeneiweiß.	Gummi, Säuren u. Salze.	Wasser.
Rothe Kartoffeln	15,0	7,0	1,4	1,6	75,0
Gekeimte K.	15,2	6,8	1,3	3,7	73,0
Nierenkartoffeln	9,1	8,8	0,8	—	81,3
Große rothe K.	12,9	6,0	0,7	2,4	78,0
Zuckerkartoffeln	15,1	8,2	0,8	1,6	74,3
Peruanische K.	15,0	5,2	1,9	1,9	76,0

Name der Varietät.	Stärke.	Faser.	Pflanzen-eiweiß.	Gummi, Säuren u. Salze.	Wasser.
Englische K.	12,9	6,8	1,1	1,7	77,5
Zwiebelkartoffeln	18,7	8,4	0,9	1,7	70,3
Pariser K.	13,3	6,8	0,9	4,8	73,1

Stärkemehlgehalt verschiedener Kartoffelsorten.

	Proc.
Schoorkartoffeln	18
Liverpool-Kartoffeln	16
Große engl. weiße Zuckerkartoffeln	$20\frac{2}{3}$
Kleine engl. Zuckerkartoffeln	$19\frac{3}{4}$
Schwarze engl. Kastanienkartoffeln	$18\frac{1}{2}$
Gelbe italien. Kartoffeln	$21\frac{1}{2}$
Early codney	$20\frac{1}{4}$
Early forcing	$24\frac{3}{4}$
English quebe	$21\frac{3}{4}$
English manly	$20\frac{1}{8}$
Rothe Tannenzapfenkartoffeln	$14\frac{1}{4}$
Engl. Nierenkartoffeln	$13\frac{3}{4}$
Dänische platte Kartoffeln	14
Schwarze oder Negerkartoffeln	$18\frac{3}{4}$
Scotish Pink	$20\frac{1}{4}$
Red eyed	$19\frac{1}{4}$
Baireuther Buschkartoffeln	$15\frac{1}{8}$
Englische Champion	$16\frac{1}{8}$
Irish Cap	$15\frac{1}{8}$
Späte Dauerkartoffeln	15

Durchschnittszahl der Procente an Stärkemehl
18,14 %

Die Kartoffeln enthalten aber nicht zu jeder Jahreszeit gleichviel Stärkemehl; nach Pfaff enthalten frühreife runde weiße Kartoffeln:

Anfang Juli	8 % St.	Ende August	13 % St.
Ende „	11,3 „	Mitte Septbr.	17 „
Mitte August	12,33 „		

Nach französischen Angaben enthalten 240 Pfd. Kartoffeln (welcher Sorte?)

im August . . .	23—25	Pfd. St.
im September . . .	32—38	„ „
im October . . .	32—40	„ „
im November bis März .	38—45	„ „
im April	38—28	„ „
im Mai	28—20	„ „

vorausgesetzt, daß dieselben gegen Frost und Keimen geschützt sind.

Fabrication des Kartoffelstärkemehls.

§. 152. Seit mehreren Jahren hat die Stärke aus Kartoffeln neue und zahlreiche Anwendungen erhalten, und ihre Gewinnung bildet gegenwärtig einen Industriezweig von großer Wichtigkeit. Man begreift dieß, wenn man sich erinnert, daß dieses Product, welches außerordentlich leicht aufbewahrt werden kann, bis auf einen gewissen Grad das Getreidemehl ersetzt und demnach die Länder, welche Kartoffeln cultiviren, vor allen Fällen der Theurung schützt, indem die fruchtbaren Jahre den unfruchtbaren zu Hülfe kommen können.

Außer seiner Vermengung mit Mehl dient das Kartoffelstärkemehl zur Bereitung einer Menge nahrhafter Producte, bekannt unter dem Namen Kartoffelsago, Tapioka, Gries ꝛc. Eine der wichtigsten Anwendungen dieses Stärkemehls ist die zu seiner Umbildung in Traubenzucker, indem es in dieser Form zur Bereitung und Verbesserung mehrerer Getränke und geistiger Flüssigkeiten dienen kann; zu diesem Zweck werden beträchtliche Massen consumirt.

Es ist nichts leichter, als die Gewinnung der Kartoffelstärke; um sie zu bekommen, ist es in der That hinreichend, die Kartoffel durch irgend ein Mittel in einen sehr feinen Brei umzuwandeln und die-

sen auf einem Metallsieb zu waschen; das Stärkemehl geht mit dem Wasser durch's Sieb, fällt in ein Auffsammlungsgefäß und sammelt sich in der Ruhe am Boden desselben. Der erschöpfte Brei hingegen bleibt auf dem Sieb und kann zu verschiedenen Zwekken, besonders zur Viehfütterung, dienen.

Oefteres Waschen mit reinem Wasser entfernt vom Stärkemehl die schweren oder leichtern Theile; das Trocknen, zuerst an freier Luft, hierauf in der Trocknenstube mit erwärmter Luft, giebt ihm zuletzt sein allgemein bekanntes Aussehen.

Wir wollen noch bemerken, daß unter allen Nährpflanzen bei gleicher Bodenoberfläche die Kartoffeln am Meisten trocknen und nützlichen Stoff geben; man kann dieß aus folgender Tabelle ersehen, welche für eine Hektare *) den Betrag der Kartoffelernte in Vergleich mit der anderer Gewächse angiebt:

	frisch.		trocken.
Kartoffel . . .	21,000 Kilogr.	=	5,119 Kilogr.
Erdbirnen (Helianthus tub.) .	19,100 „	=	3,839 „
Runkelrüben . .	28,000 „	=	3,200 „
Steckrüben . .	18,000 „	=	1,115 „
Weizen . .	16 Hectoliter **)	=	1,200 „

Derselbe Flächenraum giebt also, wie man sieht, ungefähr viermal mehr Nahrungsstoff von Kartoffeln, als von Weizen. Nach allen diesen Gründen wäre es unnütz, länger bei der Wichtigkeit der Kartoffeln in landwirthschaftlicher Beziehung zu verweilen; Niemand erkennt ihren Nutzen, den sie seit ihrer Einführung in Europa gebracht haben, und Jedermann kann den noch größern Nutzen begreifen, den sie zu stiften berufen sind, seitdem sie zur Entstehung des Industrie-

*) 1 Hectare = 10,000 □Meter = 3,92 preuß. Morgen.
**) 1 Hectoliter = $\frac{1}{10}$ Cubikmeter = 1,82 pr. Scheffel.

zweiges, der uns beschäftiget und folglich zu einer Menge nützlicher Anwendungen Veranlassung gegeben haben.

Wir wollen nun die verschiedenen Verfahrungsarten kennen lernen, die man in Deutschland, Frankreich rc. zur Fabrication des Kartoffelstärkemehls in Anwendung bringt.

a. In Deutschland.

Völker's Methode der Stärkefabrication aus Kartoffeln *).

§. 153. Diese 1832 in Oesterreich auf 5 Jahre patentirte Methode bezweckt die Erlangung einer größeren Stärkeausbeute dadurch, daß sie das Gewebe der Kartoffeln durch Gährung und auf mechanische Weise weit vollständiger zerstört, als gewöhnlich und daher auch einen großen Theil der Stärke gewinnt, welche gewöhnlich bei den Rückständen bleibt.

Die erste Eigenthümlichkeit der Methode ist, daß dazu als Material eine Kartoffelsubstanz angewendet wird, aus welcher das eigenthümliche Vegetationswasser ganz oder wenigstens größtentheils abgeschieden worden ist, als z. B. die bei der gewöhnlichen Kartoffelstärke-Fabrication abfallende Kartoffelfaser, ferner die ganze gereinigte Kartoffelsubstanz, welche z. B. gewonnen wird, wenn rohe, ganze, gesunde (oder auch erfrorene oder sonst schadhaft gewordene) Kartoffeln in Stücke, z. B. in dünne Scheiben, geschnitten werden und aus diesen der Kartoffelsaft durch kaltes oder am Besten warmes Wasser (jedoch so, daß die Temperatur von 50° R. nicht überstiegen wird) gehörig ausgezogen und ausgelaugt wird.

---

*) Dr. Dingler's polyt. Journ. Bd. 76, S. 213.

Zum Zwecke der Kartoffelstärke-Gewinnung aus obigen Materialien werden, mit Beihülfe geeigneter Vorrichtungen, zwei Hauptoperationen angeordnet: A) Die Zersetzung der Kartoffelsubstanzen zu einer fein zertheilten Masse; B) die Ausscheidung der Stärke aus der letzteren durch mechanische Mittel.

A. Die Zersetzung der Kartoffelsubstanzen in eine fein zertheilte Masse.

§. 154. Diese wird durch einen chemischen Proceß bewirkt, dem der Erfinder wegen seiner Eigenthümlichkeit die besondere Benennung: Zerrottung oder Zerrottungsproceß beilegt.

Wenn nämlich obige vom Vegetationswasser gereinigte Kartoffelsubstanzen im feuchten Zustande, bei hinreichender Einwirkung von atmosphärischer Luft und Wärme übereinander liegen, so gehen sie in Folge dessen, daß der Faserstoff seinen Zusammenhang verliert, in eine weiche, teigartige, fein zertheilte Masse über; damit aber dieser beabsichtigte Zweck so schnell und regelmäßig wie möglich erreicht werde, muß die Einwirkung der bei'm Zerrottungsprocesse thätigen drei Hauptpotenzen durch zweckmäßige Ein- und Vorrichtungen regulirt werden.

1) Die der Zerrottung zu unterwerfende Kartoffelsubstanz muß den angemessenen Grad von Feuchtigkeitsgehalt besitzen. Am Zweckmäßigsten ist, wenn dieselbe ungefähr dem Gewichte nach noch ebensoviel Wässerigkeit bei sich hat, als sie im trocknen Zustande wiegt. Bei zu geringem oder zu beträchtlichem Feuchtigkeitsgehalte geht die Zerrottung langsamer oder gar nicht gehörig von Statten; denn hält die Kartoffelsubstanz zu wenig Feuchtigkeit, so trocknet sie leicht aus und die Zerrottung ist dann gehemmt; ist sie hingegen zu stark mit Wasser angeschwängert, so setzt sie sich (zumal die Kartoffelfaser der Stärke-

fabriken) zu dicht zusammen, und es kann dann eine Hauptpotenz der Zerrottung — die atmosphärische Luft — in's Innere der Kartoffelmasse nicht gehörig hinzutreten und einwirken. Die überflüssige Wässerigkeit kann leicht durch vorgängiges schwaches Auspressen aus der Substanz entfernt werden; denn

2) der Luftzutritt zu den der Zerrottung ausgesetzten Kartoffelsubstanzen muß mäßig und gleichförmig seyn; bei zu starkem Wechsel der Luft, bei Luftzug trocknet die Kartoffelmasse leicht zu sehr aus, wodurch die Zerrottung gestört wird, welche dagegen in einer mehr stagnirenden Luftschicht schneller vor sich geht. Ferner dürfen die Kartoffelsubstanzen nicht zu dicht übereinander, sondern müssen mehr locker liegen, damit die atmosphärische Luft überall hinzutreten und gleichförmig wirken könne.

3) Bei wärmeren atmosphärischen Temperaturen geht der Zerrottungsproceß schneller von Statten, als in kalter Temperatur. Inzwischen entwickelt sich bei der Zerrottung, falls die Kartoffelmassen in beträchtlicher Menge übereinander liegen, selbst nicht unbedeutende Wärme, durch welche, wenn sie gehörig zusammengehalten wird, auch bei kalter Lufttemperatur ein rascher Fortgang des Zerrottungsprocesses erzielt wird. Inzwischen darf auf der anderen Seite die innere Erhitzung der Kartoffelmasse auch nicht einen zu hohen Grad erreichen. Eine Temperatur von 20 bis 30 und einigen Graden R. ist in der Regel am Zweckmäßigsten und zur schneller Förderung des Zerrottungsprocesses ausreichend.

§. 155. Als Werkstätte zur Ausführung der Zerrottung der Kartoffelsubstanzen wählt man am Besten ein Behältniß von der Einrichtung, daß durch Verschließen oder Oeffnen von Fenstern oder andern Oeffnungen nach Belieben entweder eine mehr stagnirende Luft oder ein freier Luftzug in der Werkstätte

veranlaßt werden kann. Eine stagnirende Luft, um den Zerrottungsproceß durch Erhaltung der Wärme und Feuchtigkeit zu beschleunigen, zu welchem Zwecke man auch die von den Kartoffelsubstanzen gebildeten Haufen noch auf der Oberfläche mit Tüchern u. s. w. bedecken kann. Einen Luftwechsel dagegen, wenn die innere Erhitzung der Kartoffelmasse einen zu hohen Grad erreichen sollte, zu dessen Verhütung auch ein Umstechen der Kartoffelmasse zweckdienlich ist, damit letztere im Innern sich leichter durch Abkühlen zu einer zweckmäßigen niedrigen Temperatur herabsetze.

In dieser Werkstätte werden die Kartoffelsubstanzen in der Regel in Haufen von mehreren Fußen in der Höhe aufgeschichtet, um die innere Selbsterwärmung zu begünstigen; da inzwischen bei hohen Haufen besonders der unten liegende Theil der Kartoffelsubstanzen durch das Gewicht der aufliegenden Masse leicht zu dicht zusammengedrückt und dadurch der erforderliche Luftzutritt gehemmt wird (was vorzüglich in dem Falle, wenn die Kartoffelfaser von der Stärkefabrication in Arbeit genommen wurde, stattfindet), so ist es zur Verhütung jener Inconvenienz sehr zweckdienlich, wenn man jene Haufen aus abwechselnden Schichten von Kartoffelsubstanz und lockern Körpern, z. B., Reisigholz, oder aus Reisig geflochtenen Horden bildet, welche letztere durch ihre Zwischenräume der atmosphärischen Luft den erforderlichen Zutritt zu der Kartoffelsubstanz verstatten.

§. 156. In den auf diese Weise der Zerrottung ausgesetzten Kartoffelsubstanzen tritt unter günstigen Verhältnissen, und wenn der Proceß durch die beschriebenen Ein- und Vorrichtungen den gegebenen Erörterungen gemäß geleitet wird, die Zersetzung des Faserstoffs schon nach einigen Tagen ein und verbreitet sich bald regelmäßig durch die ganze Kartoffelmasse, so daß der beabsichtigte Endzweck, einer voll-

ständigen feinen Zertheilung der Kartoffelsubstanz, oft nach Verlauf von 8 Tagen schon befriedigend erreicht ist. Unter minder günstigen Verhältnissen verzögert sich dieser Erfolg. Uebrigens findet bei'm Zerrottungsprocesse nicht so, wie bei'm Faulen der noch mit ihrem Vegetationswasser versehenen Kartoffeln, eine Verminderung der Quantität des Stärkemehls, auch keine Exhalation fauliger Gasarten statt; doch muß die durch Zerrottung in gehörig feine Zertheilung gesetzte Kartoffelmasse alsbald entweder zum Ausscheiden der Stärke in Bearbeitung genommen, oder im trockenen oder feuchten Zustande zur Aufbewahrung gebracht werden, was durch ähnliche Operationen und Apparate, wie bei'm Kartoffelstärkemehl, geschehen kann.

B. Ausscheidung des Stärkemehls.

§. 157. In der zerrotteten Masse befinden sich Stärkekörner, Faserstoff und Kartoffelschalentheile nicht mehr, wie früher, in fester Verwachsung und inniger Verbindung, sondern nur in einem losen, teigartigen Gemenge nebeneinander, daher es nunmehr möglich ist, eine vollständige Abscheidung der Stärkemehlkörner von den gröberen und feineren Faserstoff- und Kartoffelschalentheilchen durch geeignete mechanische Operationen und Vorrichtungen zu erwirken. Dieser Zweck kann zwar auf verschiedenen Wegen erreicht werden; vorzüglich zweckdienlich ist jedoch nachfolgende Methode, wo durch geeignete Apparate 1) die zerrottete Kartoffelmasse vollständig in Wasser zertheilt und die Kartoffelschalen und etwa unzersetzt gebliebenen Theile ausgeschieden, dann 2) die gröberen Faserstofftheile und endlich 3) die feinsten Fasertheile von den Kartoffelstärkekörnern abgesondert werden.

1) Die Zertheilung der zerrotteten Kartoffelmasse und Ausscheidung der Schalen und etwa unzersetzt gebliebenen

Kartoffelsubstanztheile. — Dieß geschieht, indem jene Kartoffelmasse in Wasser aufgeweicht und dann durch ein groblöcheriges Siebwerk hindurchgetrieben wird, auf welchem dann jene gröbern Theile zurückbleiben. Im Großen ist für diesen Zweck vorzüglich gut geeignet die bei der Weizenstärke-Fabrication in vielen Gegenden gebräuchliche sogenannte Trotte, wo vertical sich drehende Mühlsteine auf einer Bahn von durchlöcherten Eisenplatten umlaufen. Die zerrottete, in Wasser aufgeweichte Kartoffelmasse kann auf jener Bahn ausgebreitet werden, und wird dann leicht von den darüber hingehenden Mühlsteinen zerdrückt. Die feineren Stärke- und Fasertheile werden durch zugeleitetes Wasser (es kann dieß allenfalls durch einen Kasten geschehen, den man in Verbindung mit den Mühlsteinen eine Kreisbewegung machen läßt; in diesem Falle kann dann, wenn die Löcher der Bahn fein genug sind, zugleich der gröbere Faserstoff auf derselben zurückgehalten und die folgende Operation erspart werden) ausgewaschen und durch die Löcher der Bahn in ein darunter befindliches Bassin geführt, während die Schalen und etwa unzersetzten Kartoffelsubstanzen auf der Bahn zurückbleiben.

2) Die Ausscheidung der gröberen Kartoffeltheile aus der durch das groblöcherige Siebwerk oder die durchlöcherte Bahn der Trotte mit dem Wasser hindurchgegangenen Masse — kann geschehen, wenn letztere durch ein Haar- oder Drahtsieb hindurchgetrieben wird, dessen Löcher so fein sind, daß nur die Stärkekörner und Fasertheile von gleicher Größe wie jene hindurchgehen, während die gröberen Fasertheile auf dem Siebe zurückbleiben; da inzwischen mit gewöhnlichen Handsieben diese Operation etwas langsam von Statten geht, weil die Poren des Siebes durch die grö-

deren Fasertheile sich leicht verstopfen, so verdient folgende Vorrichtung den Vorzug: über den Boden des Siebes wird in einer etwas beträchtlichen Höhe (z. B. von 8 bis 10 Fuß) ein Behältniß oder Kasten mit durchlöchertem Boden angebracht. Wenn nun in demselben die in Wasser zertheilte Kartoffelmasse eingetragen wird, so läuft die Flüssigkeit durch die Löcher des Bodens strahlenförmig hindurch auf die Fläche des Siebbodens; durch die starke Gewalt des Falles werden die Stärkekörner und feinen Fasertheile durch die Löcher des Siebes hindurchgeführt, während die größeren Fasertheile darauf zurückbleiben und weggestrichen werden. Dieser Apparat kann für den fabrikmäßigen Gebrauch im Großen sehr zweckmäßig so modificirt werden, daß ein durch Walzen bewegtes Siebwerk ohne Ende angebracht wird.

§. 158. Die bei den vorbeschriebenen Apparaten auf dem Siebe bleibenden größeren Kartoffelfasern bestehen aus fast chemisch reinem Faserstoffe (wenn der Zerrottungsproceß gehörig geleitet wurde); das durch das Sieb mit dem Wasser Hindurchgezogene besteht aus einem Gemenge von Stärkekörnern und den feinsten Fasertheilen; da jedoch erstere bei Weitem den überwiegenden und vorwaltenden Gemengtheil ausmachen, so kann dieses Gemenge schon in vielen Fällen die Stelle der reinen Kartoffelstärke bei der Nutzanwendung vertreten. Inzwischen läßt sich aus demselben durch Abscheidung des beigemengten Faserstoffes die Kartoffelstärke in ganz reiner Form darstellen.

§. 159. Am Schnellsten und Zweckmäßigsten geschieht dieß 3) durch das Ausschlemmen mittelst geeigneter Apparate. — Man kann sich für diesen Zweck ähnlicher Apparate bedienen, wie sie zum Schlemmen und Waschen der Mineralien und gepochten Erze auf Bergwerken gebräuchlich sind, un-

ter dem Namen: Schlemmwaschheerde oder Gräben. Eine einfache Vorrichtung der Art besteht, z. B., aus einer geneigten Ebene, die an den zwei langen Seiten mit niedrigen Wänden eingefaßt ist; am obern Theile wird eine Rinne oder ein Behälter angebracht, aus welchem sich das mit jenen Kartoffeltheilchen gemengte Wasser über die geneigte Ebene ergießt, auf derselben langsam herabläuft und die Stärketheile absetzt und dann am untern Theile mit den Fasertheilen, die sich im Wasser schwebend erhalten, ab- und in einen untergesetzten Behälter fließt. Damit die Stärketheile sich desto vollständiger absetzen, können auf der Ebene noch in schicklichen Entfernungen von einander parallele, ein paar Linien hohe Leisten angebracht werden.

Noch besser wird der beabsichtigte Zweck mittelst eines Schlemmgrabens erreicht, welcher mit Raumersparung auf folgende Art construirt werden kann. Auf einer geneigten Ebene von Bretern, mit niedrigen Seitenwänden eingefaßt, werden in Entfernungen, z. B. von mehreren Zollen, parallel laufende Unterschiede, von der Höhe einiger Zoll, so geordnet und angebracht, daß auf der Oberfläche ein fortlaufender, hin- und herziehender Canal sich bildet, in dessen oberen Theil das mit jenem Kartoffelgemenge beladene Wasser einfließt. (Sehr zweckmäßig kann die Einrichtung so getroffen werden, daß die durch die Siebe gelangende Flüssigkeit durch einen Abfluß-Canal sogleich auf diesen Apparat geleitet wird). — Während seines Laufes in den Canälen setzt es auf den Boden derselben die Stärketheile ab und fließt endlich am untern Ende durch eine Rinne, annoch mit den Faserstofftheilen beladen, in den Behälter ab.

§. 161. Damit bei vorbeschriebenen Apparaten keine Stärke zugleich mit dem Faserstoff abgeführt werde, muß der Schlemmheerd oder Schlemmgra-

den eine hinreichende Länge erhalten, damit das Wasser Zeit und Gelegenheit habe, die Stärketheile vollständig abzusetzen. Ferner darf die Wassermenge im Verhältniß der beigemengten Kartoffeltheile nicht zu gering seyn, weil sich sonst auf dem Schlemmgraben mit der Stärke zugleich etwas Faserstoff absetzt (in welchem Falle dann die Schlemmoperation zu wiederholen wäre; inzwischen ist eine geringe Beimischung von Faserstoff bei den meisten Nutzanwendungen ohne Nachtheil; am Leichtesten bleibt bei der aus der Kartoffelfaser gewonnenen Stärke noch ein solcher Rückstand, wenn der Zerrottungs- oder Schlemmproceß nicht gehörig geleitet wurde). Endlich muß dem Heerde die zweckmäßige Inclination gegeben werden, welche in jedem Falle leicht durch Keile, die unter dem oberen Ende untergeschoben werden, ausgemittelt und regulirt werden kann. Wenn der Zug des Wassers wegen starker Inclination zu heftig ist, so werden vom Wasser außer den Fasertheilen auch Stärketheile mit hinweggenommen.

§. 162. Durch vorbeschriebene Apparate und Operationen wird eine ganz vollständige Ausscheidung der Stärke aus der Kartoffelsubstanz erreicht, und daher eine weit größere Ausbeute an Stärkemehl gewonnen, als dieß bei der bisher gebräuchlichen Kartoffelstärke-Fabrication der Fall ist, indem aus der bei der letzteren abfallenden und gemeiniglich bis jetzt zum Viehfutter benutzten sogenannten Kartoffelfaser noch eine große Menge von Stärke gezogen werden kann. Das gewonnene Stärkemehl kann entweder, wie gewöhnlich, getrocknet oder auch für künftige Benutzungen im feuchten Zustande unter Wasser aufbewahrt werden. Letzteres muß man von Zeit zu Zeit erneuern, damit es nicht faulig werde und der Stärke eine schlechte Beschaffenheit mittheile. Die erforderliche Erneuerung des Wassers kann auf eine sehr zweck-

mäßige und bequeme Weise durch folgende Apparate bewirkt werden; man richtet ein Gefäß oder Behälter zu, mit einem sogenannten doppelten durchlöcherten Boden, über welchen ein Tuch (am Besten Haartuch) ausgebreitet wird. Hierauf wird die nasse Stärke eingetragen, und die Oberfläche mit Wasser bedeckt. Soll eine Erneuerung des letzteren geschehen, so wird ein am Boden des Gefäßes befindlicher Zapfen gezogen, das alte Wasser läuft ab, worauf man über das Stärkemehl frisches Wasser gießt. Dieser Apparat kann auch mit Nutzen zur Aufbewahrung der zerrotteten Kartoffelmasse im feuchten Zustande angewendet werden. Wenn die gehörig zerrottete Kartoffelmasse getrocknet (z. B. auf Gypsplatten) und hernach auf der gewöhnlichen Mahlmühle gemahlen oder besser unter vertical umlaufenden Mühlsteinen zerdrückt wird, so läßt sich daraus durch ein hinreichend feines Beutelwerk ein Mehl abscheiden, das größtentheils aus Stärke besteht, die nur mit wenig Faserstoff gemengt ist.

Das Verfahren des Professor Siemens, aus Kartoffeln Stärke zu bereiten.

§. 163. Bei der Einrichtung der technischen Werkstätte in Hohenheim wurde vom Professor Siemens der nachfolgende neue Apparat zur Gewinnung der Kartoffelstärke aufgestellt. Da sich seine Zweckmäßigkeit bei der Verarbeitung einer größeren Quantität Kartoffeln bewährt hat, so dürfte eine Beschreibung desselben von Interesse seyn.

Fig. 7 zeigt den Längendurchschnitt und Fig. 8 den Querdurchschnitt des Apparates nach der Linie xy; derselbe besteht aus dem Stoßsiebe **A**, welches durch das noch näher anzugebende Räderwerk seine rüttelnde Bewegung erhält, aus dem steinernen Walzenpaare **B** und **B'**, welche durch das Rad **C** mittelst

eines Laufriemens gedreht werden, aus der Siebtrommel D, welche gleichfalls durch das Räderwerk bewegt wird, und aus dem Sammelbottich E, worin die von dem Faserstoffe abgeschiedene Stärke aufgefangen wird.

§. 164. Die Kartoffeln werden auf der, auch zum Zerreiben der Runkelrüben dienenden, Reibmaschine zerkleinert und der davon gewonnene Brei durch den Schlauch a auf das Stoßsieb A geleitet. Auf diesem wird er durch die rüttelnde Bewegung nach und nach den Walzen zugeführt; zugleich fließt aber von dem oberhalb dem Siebe angebrachten, mit einem durchlöcherten Boden versehenen Becken b Wasser auf das Sieb und spült den größten Theil des Stärkemehls von dem Brei, welches dann mit dem Wasser in den Sammelbottich fällt und sich hier zu Boden setzt. Durch die dachförmige Bedeckung c wird das von dem Stoßsiebe mit der Stärke herabfließende Wasser von der Siebtrommel D abgehalten und durch seitwärts angebrachte Leinwand das Umherspritzen desselben verhindert.

Durch die Walzen, welche sich mit ungleicher Geschwindigkeit bewegen sollen, wird der darauffallende Brei noch feiner zerrieben, als dieß bei'm Reiben der Kartoffeln möglich wurde, und dadurch die, von dem Faserstoffe noch eingeschlossene Stärke vollkommener bloßgelegt, so daß sie durch nachfolgendes Waschen leicht davon zu trennen ist; der Brei gelangt zu diesem Zwecke von den Walzen durch den Schlauch d in die Siebtrommel D und wird in dieser durch langsame Umdrehung nach und nach dem tiefer liegenden Theile zugeführt, während durch das Rohr e Wasser zufließt, welches in's Innere der Trommel dringt und von hier mit der, von der Faser abgespülten Stärke in den Sammelbottich E gelangt; die ausgewaschene Faser wird durch das Blech

f in das Gefäß F geleitet und in diesem zur weitern Benutzung fortgeschafft.

§. 165. Um das Wasser auf der Siebtrommel recht gleichmäßig zu vertheilen, ist das Rohr e unterhalb, der Länge nach, mit einer Menge kleiner Oeffnungen versehen, aus welchen das Wasser durch starken Druck mit Heftigkeit ausströmt und dadurch die Oeffnungen des Siebes stets rein erhält.

Die Leistungen des Apparates werden wesentlich durch das richtige Verhältniß der Bewegung seiner einzelnen Theile bedingt, daher hier dieselbe so, wie sie sich durch den Gebrauch als zweckmäßig gezeigt, näher angegeben wird.

Die kleine Riemenscheibe g an der vorderen Walze B hat 1 Fuß Durchmesser und soll in der Minute 180 Umdrehungen machen. Das an der Achse dieser Walze befindliche Rad h mit 30 Zähnen greift in das mit 50 Zähnen versehene der nebenliegenden Walze B, so daß diese in der Minute nur 108 Umdrehungen erhält. Mit diesem ersteren Rade h steht ferner das gleichgroße Rad i in Verbindung, an welchem die Kurbel sitzt, wodurch die Welle K und durch diese das Stoßsieb A in Bewegung gesetzt wird. In das Rad der zweiten Walze B' mit 107 Umdrehungen greift das gleichgroße Rad I, an dessen verlängerter Achse die, im Querdurchschnitte nur punctirt angezeigte, kleine Riemenscheibe m sitzt. Diese kleine Scheibe steht mit der fünfmal größeren Scheibe n durch einen Riemen in Verbindung. Da erstere, wie das Rad I, 108 Umdrehungen in der Minute macht, so vermindern sich diese durch die größere Scheibe bis auf circa 21 in derselben Zeit. An der verlängerten Achse dieser größeren Scheibe befindet sich vorn das kleine conische Rad o mit 10 Zähnen, welche in das auf der Achse der Siebtrommel sitzende größere Rad p eingreift. Dieses letztere hat 40 Zäh-

ne, so daß die Siebtrommel in der Minute nur 5 Umdrehungen erhält.

§. 166. Eine größere Geschwindigkeit der Siebtrommel verhindert das Durchfließen des, mit der Stärke vermischten Wassers, wodurch dann ein weniger reines Auswaschen des Breies erfolgt. Ebenso ist die Weite der Sieböffnungen oder Maschen von großem Einflusse auf die Leistungen des Apparates. Das Sieb wird am Zweckmäßigsten von Pferdehaaren angefertiget, so daß 40 bis 45 Oeffnungen oder Maschen auf einem neuen würtemberg. Zoll Länge oder 1600—2000 Oeffnungen auf einem Quadratzoll der Siebfläche sich befinden. Durch den beigefügten Maaßstab sind die übrigen Dimensionen des Apparates in der Zeichnung zu ermitteln.

Mit einer Reibmaschine und diesem Apparate können täglich durch zwei Ochsen, drei Mädchen und einem Buben 80—100 Centner Kartoffeln verarbeitet, d. h., gerieben und ausgewaschen werden, und man erhält, je nach der Beschaffenheit der Kartoffeln 12—16 Procent Stärke.

b. In Frankreich.

§. 167. Die zur Stärkefabrication tauglichste Kartoffelsorte ist die in Frankreich unter dem Namen **Patraque jaune** bekannte; sie giebt bei gleichem Gewicht am Meisten und leicht gewinnbares Stärkemehl.

In einer großen Fabrik ist es manchmal nothwendig, große Massen von Kartoffeln, die man für die Dauer der Arbeit nöthig hat, aufzubewahren; dieß geschieht mit gleichem Erfolg nach allen jenen Verfahrungsarten, die man zum Aufbewahren der Runkelrüben anwendet.

Die gebräuchlichste und zugleich diejenige, welche die besten Resultate gewährt, ist die Aufbewahrung

der Kartoffeln in Gruben oder Silos. Diese Gruben müssen 1m,30 bis 1m,60 Tiefe bei einer ziemlich gleichen Breite haben. Die eingetragenen Kartoffeln werden mit einer starken Erdschicht von der Gestalt eines Eselsrückens bedeckt. Abzugsgräben an jeder Seite der Silos führen das Regenwasser ab. Man bringt auch dem Silo entlang in gewissen Abständen Zugschlöte an, die inwendig durch einen rinnenartigen Graben auf der Sohle des Silo miteinander in Verbindung stehen, damit man die die Kartoffeln umgebende Luft erneuern könne.

§. 168. Die zur Darstellung der Kartoffelstärke im Großen nöthigen Operationen sind folgende sieben:

1) Waschen der Kartoffeln;
2) Zerreiben derselben;
3) Behandeln des Breies auf dem Siebe;
4) Waschen der rohen Stärke;
5) Abtropfen lassen 1) auf Horden, 2) auf der Gypstenne;
6) Trocknen der Stärke 1) an freier Luft, 2) in der Trocknenkammer mit erwärmter Luft;
7) Durchbeuteln der Stärke, Aufbewahren im Magazin.

Wir wollen uns nun zu den Apparaten wenden, welche für die drei ersten Operationen in Anwendung kommen. Dieselben sind von Herrn Huck, einem wohlbekannten Mechanikus zu Paris, erbaut und mit den wichtigsten Verbesserungen versehen.

§. 169. **Beschreibung der mechanischen Waschmaschine des Herrn Huck, abgebildet in Fig. 9 — 12.** — Fig. 9 Längendurchschnitt durch die Achse der Waschmaschine. Fig. 10 Durchschnitt nach der gebrochenen Linie 1 — 2 — 3 — 4 der vorhergehenden Figur.

Cylinder der Waschmaschine. — Dieser Cylinder sitzt auf der eisernen liegenden Welle A, die ihn seiner ganzen Länge nach durchsetzt und an ihren beiden Enden von bronzenen Lagern getragen wird, die oben in zwei gußeisernen Stützen eingelassen sind. Diese Welle hat keine horizontale Lage, denn es leuchtet ein, daß eine gewisse Neigung erforderlich ist, um die Fortbewegung der Kartoffeln in dem Cylinder zu erleichtern. Es würde ein Uebelstand seyn, der Welle zuviel Neigung zu geben, weil dann die Kartoffeln den Cylinder zu rasch verlassen würden, ohne hinlängliche Zeit in demselben geschüttelt und dadurch gut gewaschen worden zu seyn. Wäre dagegen die Neigung zu gering, so würde die Arbeit zu langsam von Statten gehen. Erfahrungsmäßig hat sich eine Neigung von 14 Millimeter auf den Meter mit einer Geschwindigkeit von 14 bis 15 Umdrehungen in der Minute als gut und ausreichend erwiesen. Auf die Welle A sind zwei gußeiserne Scheiben B, C gezogen. Die erste, von Vorn gesehen in Fig. 11 und von der Seite gesehen in Fig. 12 dargestellt, besteht aus einem Kranz, der mit der Nabe durch vier krumme Arme (Speichen) verbunden ist, die gegen die Mitte hin ein Wenig ausgeschweift sind, um den untern offenen Theil des Rumpfes E aufzunehmen und ihm als Unterstützung zu dienen. An dem Umfange des Kranzes hat man einen Falz mit rechtwinkligem Durchschnitt und bestimmt, die verschiedenen Leisten aufzunehmen, aus denen der Cylinder der Waschmaschine zusammengesetzt ist, angebracht. Die Construction der zweiten Scheibe C ist ziemlich ebenso wie diejenige der ersten; ihr Kranz ist mit einem ähnlichen Falz versehen und trägt eine dünne Wand D, in welcher sich eine eiförmige Oeffnung findet, durch welche die gewaschenen Kartoffeln nach und nach aus der Maschine treten.

Diese Scheiben sind durch bleibende Rippen und durch zwei Schließkeile a auf der Welle befestigt; in gleichem Abstande von den Scheiben sind zwei gußeiserne Querarme G angebracht, die an ihrem Umfange alle Leisten b tragen, deren Enden in den Falzen der Scheiben B, C dergestalt sitzen, daß für den Durchgang des Wassers, nicht aber der Knollen ein leerer Raum zwischen ihnen bleibt. Dieselben werden in ihrem Abstande durch eiserne Ringe F festgehalten, so daß auf diese Weise ein Cylinder mit Zwischenräumen von sehr großer Festigkeit entsteht. Dieser Cylinder wird durch die Festrolle H in Bewegung gesetzt und durch die Leerrolle I wird seine Bewegung unterbrochen. Gegen sein unteres Ende sind in einer krummen, schraubenförmigen Fläche kleine eiserne Stäbe c so nahe nebeneinander angebracht, daß auch die kleinsten Kartoffeln keinen Durchgang finden, und dabei sind diese Stäbe mit dem einen Ende in den Körper der Welle eingelassen und vernietet, mit dem anderen Ende an den Leisten b befestigt. Sobald die Kartoffeln bis an die Schraubenfläche gelangt sind, werden sie von dieser emporgehoben und fallen durch die Oeffnung D in eine Leitung, welche mit der Reibemaschine in unmittelbarer Verbindung steht.

Der Rumpf E, der zum Speisen des Apparates dient, wird an den Seiten durch Verlängerungen des Kastens L gebildet und seine beiden gegenüber liegenden Seiten durch die Wände d, e; unten ist er geschlossen, durch eine schiefe Fläche, welche das Hinabsinken der Kartoffeln in den Waschcylinder erleichtert.

Kasten des Apparates. — Das Gestell dieser Maschine besteht aus zwei gußeisernen Stühlen J, die auf einem Mauerwerk K befestigt und in der Mitte ihrer Höhe durch einen eisernen Riegel g mit-

einander verbunden sind. Die oberen Theile derselben sind mit kupfernen Pfannen i versehen, welche durch Hüte festgehalten werden, um die Zapfen der Welle aufzunehmen.

Der Kasten L, in welchem der Cylinder liegt, ist aus Blech und erweitert sich nach Oben, unten dagegen ist er, wie man aus dem Durchschnitte Fig. 10 ersieht, weit enger. Der Boden des Kastens ruht auf zwei schiefen Flächen aus Mauerwerk M, deren höchster Punct der Mitte der Länge des Cylinders entspricht; an seinem unteren Theile sind zwei Klappen j und k angebracht, um den Kasten, wenn es sich nöthig macht, gänzlich zu leeren.

Diese Einrichtung des Kastens gestattet, das ganz mit Schmutz erfüllte Wasser abzulassen und erleichtert außerdem bei der großen Geschwindigkeit der Wasserströmung, die das Oeffnen der Klappen erzeugt, den Austritt des Bodensatzes. Man erspart durch diese Einrichtung Handarbeit, die man anwenden müßte, sobald der Boden des Kastens horizontal wäre.

§. 170. **Beschreibung der mechanischen Reibemaschine des Hrn. Huck, dargestellt in Fig. 13 — 16.** Die gewaschenen Kartoffeln fallen unmittelbar aus der Waschmaschine in den Rumpf der mechanischen Reibemaschine, die man deßhalb in angemessener Höhe aufstellt, um die Arbeit des Transportes gänzlich zu ersparen.

Diese Reibemaschine ist Fig. 13 im Längendurchschnitt nach der Linie 1—2 und in Fig. 14 im allgemeinen Grundrisse dargestellt.

Diese Reibemaschine unterscheidet sich von denen, wie man sie gewöhnlich im Gebrauche findet, hauptsächlich durch die Art der Einführung der Kartoffeln in den Rumpf, um sie der Einwirkung der Sägeblätter der Trommel auszusetzen, und ferner durch

den an derselben angebrachten Regulator, der die Beschädigungen verhindern soll, welche durch vorhandene Steine den Zähnen der Sägeblätter zugefügt werden könnten.

Das Gestell der Maschine besteht aus zwei Lateralseiten **A**, welche durch Bolzen an zwei andere Transversalseiten **B** geschlossen sind, um eine Art von rechtwinkligem durchbrochenen Kasten zu bilden. Sie haben unten einen breiten Fuß, um auf einem gemauerten Fundamente **C** aufgestellt werden zu können.

Trommel oder Cylinder der Reibemaschine. — Der Cylinder oder die Trommel **D** der Reibemaschine ist, Fig. 15 im Längendurchschnitt nach der Linie 3 — 4 dargestellt, aus Gußeisen mit 6 Armen ausgeführt und auf seiner Welle **E** fest aufgezogen; es sind an demselben zwei Randleisten **c** gedreht, die mit einem inneren kreisförmigen Falz für die Befestigung der feingezahnten Sägeblätter **e** versehen sind. Um diese Sägeblätter auf der Trommel zu befestigen, macht man in eine der Kranzleisten 6 Einschnitte von angemessener Höhe, durch welche man nach und nach die eisernen Trageklötze, sowie die Sägeblätter, zwischen welchen dieselben lagern, einführt. Wenn man diese Arbeit beinahe vollendet hat, d. h., wenn nur noch die 6 letzten Trageklötze an ihren Ort zu bringen sind, so macht man aus denselben jetzt zwei Stücke in Gestalt von Keilen **f**, die man mit Gewalt eintreibt, um die Sägeblätter und die früher eingelegten Trageklötze gegeneinander zu pressen, wodurch die ganze Armirung der Reibemaschine eine große Festigkeit erlangt.

Diese Befestigung der Sägeblätter auf dem Cylinder erheischt eine große Genauigkeit und Herr Huck verwendet ganz besondere Sorgfalt darauf; er dreht die Randleisten und die am Innern des Mantels **H** angebrachte Ausladung sorgfältig ab, um zu

verhindern, daß auch die kleinste Kartoffel, ohne zerrieben zu seyn, nicht unter die Trommel gelangen könne. Die Seitenwände dieses Mantels sind aus Gußeisen und der cylindrische Theil desselben aus Blech und werden am Gestell durch vier Ansätze i befestigt. Unter der Trommel ist ein blecherner Trog I zur Aufnahme des Breies, den die schiefe Ebene J in den Kasten der Kette mit Schöpfgefäßen, welche Fig. 17 und 18 dargestellt ist, weiter führt.

§. 171. Regulator der Reibemaschine. — In den meisten bis jetzt aufgestellten Reibemaschinen leitet der Rumpf K, in welchen die gewaschenen Kartoffeln fallen, letztere direct auf die Trommel der Reibemaschine selbst, weil man der Meinung gewesen ist, es sey gar nicht nöthig, daß die Kartoffeln gegen den Reibecylinder D gedrückt zu werden brauchten, indem schon ihr Gewicht ausreichend sey, um das Reiben selbst in gehöriger Weise zu unterstützen. Um aber die Arbeit gut zu reguliren und die Kartoffeln, wenn es sich nöthig macht, augenblicklich der Wirkung der Reibemaschine zu entziehen, hat Herr Huck einen sehr sinnreichen Mechanismus angebracht, mit welchem er jede Unannehmlichkeit vermeidet, zugleich auch constanten und regelmäßigen Druck anwendet. Für diesen Zweck bildet er die Lateralseiten des Rumpfes durch die Verlängerung der Verticalflächen des Mantels H; sodann macht er die vordere Seite k unbeweglich aus Holz, dagegen die gegenüberliegende Seite l geneigt und beweglich und hängt sie an den Schaft m mittelst des Hakens n Fig. 13. Diese Wand bildet an ihrem unteren Theil eine kleine Ausbauchung, damit die Kartoffeln sich desto leichter in dieselbe schichten können, und ihr unterer Rand nähert sich soviel wie möglich den Sägeblättern. Er befestigt diesen Theil durch zwei kleine Riegel o an das horizontale Querstück p, welches mit dem gegenüberliegen-

den Schaft q, welcher vor der Trommel liegt, durch zwei Stangen s verbunden ist, die man in die Haken r und s' einhängt. Der Schaft q ist in seiner Mitte mit einem gekrümmten Arme q' versehen, an dessen Ende ein Gegengewicht L angebracht ist, welches dahin wirken soll, den untern Theil der Wand l dem Umfange der Trommel beständig zu nähern. Wenn nun irgend eine Verstopfung vorfällt, so macht sich der Widerstand offenbar gegen die Wand l bemerkbar, indem dieselbe zurückgedrängt wird, weil der Druck, den sie ausübt, stets durch das Gegengewicht bedingt wird, welches sich immer gleich bleibt. Wenn das Gegentheil stattfindet, so nähert sich die Wand mehr den Sägeblättern und die Kartoffeln werden immer auf dieselbe Weise angedrückt. Man sieht also, daß diese Einrichtung dazu beiträgt, den Widerstand zu reguliren.

Sollte sich z. B. unter den Kartoffeln ein Stein befinden und auf den Boden des Rumpfes gelangen, so wird er bei Berührung der Sägeblätter Funken sprühen, und könnte man nicht sogleich Hülfe bringen, so würden sich die sämmtlichen Sägeblätter rasch abstumpfen. Die Frau oder das Kind, welches mit der Leitung der Reibemaschine beauftragt ist, muß in solchem Falle die Wand l augenblicklich dadurch entfernen, daß es mit dem Schenkel auf das Ende des Hebels u drückt, der unten mit dieser Wand durch den Haken v Fig. 14 in Verbindung gesetzt ist. Dieselbe Person muß auch zugleich mit der rechten Hand das Ende des gabelförmigen Hebels w ergreifen, um den Riemen der Festrolle H auf die Leerrolle G zu versetzen, damit die Maschine zum Stillstehen gebracht und der Stein weggenommen werde. Nachdem dieses geschehen, setzt man sie wieder in Gang.

Damit die Kartoffeln ganz gleichförmig gerieben werden und keine ganzen Stücken mit dem Brei in

den untern Theil der Reibemaschine gelangen können, hat Herr Huck auf der horizontalen Tafel a, die aus dem Ganzen mit der einen Seite des Gestelles gegossen ist, ein verschiebbares Stück Holz m, pièce de rencontre genannt und in Fig. 16 abgebildet, angebracht. Die erwähnte Figur giebt einen Durchschnitt nach der Linie 5 — 6, Fig. 13. Dieses Stück nun nimmt in seiner Breite und Dicke einen Theil des Umfanges der Reibetrommel ein; es enthält eine eiserne Platte x, in welche Schraubengänge für die Schraube j geschnitten sind, welche sich mittelst des Rades y Fig. 13 durch die Hand drehen läßt. Will man dieses Stück auf der Tafel feststellen oder losschrauben, da es immer die Zähne der Reibemaschine während der Arbeit beinahe berühren muß, so muß die Möglichkeit gegeben seyn, daß es zugleich auch gegen die Zähne der Reibemaschine bewegt werden könne. Für diesen Zweck nun hat man an seiner hinteren Seite ein zweites Eisenblech z angebracht, in welchem die Hälse der Stellschrauben a' sitzen, für welche in der Seite B des Gestelles die Schraubengänge sich befinden, und welche außerhalb mit Köpfen b' versehen sind, die man nach rechts oder links dreht. Sobald die Lage des pièce de rencontre regulirt ist, fixirt man es in dieser Lage durch die Druckschraube j. Um diesen Theil zu schützen, legt man über denselben eine schützende Platte, die von jeder Seite des Gestelles durch den Mantel H zurückgehalten wird. Diese Platte ist so vorgerichtet, daß kein Theil des Breies unter die bewegliche Wand l gelangen kann, die bei ihrer vor- oder rücktretenden Bewegung beständig auf der gedachten Platte schleifen muß.

§. 172. Leistung der Maschine. — Herr Huck verleiht gewöhnlich seinen Reibemaschinen eine Geschwindigkeit von 800 Umläufen in der Minute.

Da nun die Trommel einen Umfang von $1^m,54$ hat, so ergiebt sich, daß der Lauf jedes Sägeblattes 1232^m in der Minute, also über 20^m in der Secunde, beträgt; und wenn man berücksichtigt, daß die Trommel 90 Sägeblätter von $0^m,25$ Länge enthält, so ergiebt sich, daß die Kartoffeln dem Angriff einer reibenden Oberfläche von 308 □Meter in der Minute oder von 18480 □Meter in der Stunde ausgesetzt sind. Man kann mit dieser Oberfläche 1500 Kilogr. Kartoffeln in in einer Stunde oder 18000 Kilogr. in 12 Stunden während eines gewöhnlichen Arbeitstages zerkleinern.

Die Sägeblätter dieser Reibemaschinen müssen mit äußerst feinen und kurzen Zähnen versehen seyn, damit alle Zellen, welche Stärkemehl enthalten, zerrissen werden und damit letzteres alsdann durch einfaches Waschen und Reiben gewonnen werden könne. Der Druck der Kartoffeln gegen die Sägeblätter darf auch nicht sehr beträchtlich seyn, damit die Zähne jedesmal nur eine sehr schwache Schicht in Angriff nehmen.

Die Reibecylinder leisten umsomehr und geben um so feineren Brei, je größer ihre Geschwindigkeit und je geringer der gegen sie ausgeübte Druck ist. Der Apparat des Herrn Huck entspricht nun diesen Anforderungen auf das Vollkommenste.

Nach Herrn Dumas kann ein Reibecylinder von $0^m,50$ Durchmesser und $0^m,40$ Breite, der 800 Umläufe in der Minute macht, stündlich 14 bis 15 Hektoliter Kartoffeln in Brei verwandeln.

§. 173. Kette mit Schöpfgefäßen oder Regulator abgebildet Fig. 17—26. — Eine der wichtigsten Vervollkommnungen in den neuen Stärkefabriken ist die Anwendung der Ketten mit Schöpfgefäßen, wodurch es möglich wird, Verbindungen zwischen den Apparaten herzustellen und folglich viele Handarbeit zu ersparen. Es ist eine allgemein

bekannte Sache, daß in einer Fabrik viel auf die Continuität und Regelmäßigkeit der Arbeiten, ferner auf den Umstand ankomme, daß sie wohlfeil und mit wenig Händen ausgeführt werden. Seit einigen Jahren nimmt man diese Rücksichten auch in den Stärkefabriken, was zu ihrem guten Erfolg nicht wenig beigetragen hat.

Es ist schon weiter oben erwähnt worden, daß Herr Huck die Waschmaschine und die Reibemaschine dergestalt miteinander in Verbindung bringt, daß die Trommel der ersteren die gewaschenen Kartoffeln direct in den Rumpf der zweiten Maschine fördert, und daß er für diesen Zweck letztere Maschine ein Wenig unter der ersteren aufstellte. Um nun den Kartoffelbrei unmittelbar von der Reibemaschine auf den Siebapparat zu bringen, stellt man diese Verbindung durch eine Kette mit Schöpfgefäßen her, welche den Brei in ihrem tiefsten Theile aufnimmt und ihn oben in einem Rumpfe ausschüttet. Dieser Kette giebt Herr Huck den Namen Regulator, und sie dient in der That, die Speisung des Siebapparates in der Art zu reguliren, daß die Quantität der auf diesem Apparate auszuwaschenden Substanz sich immer gleich bleibt. Die Kette mit Schöpfgefäßen erspart also nicht allein eine mühsame und ununterbrochene Handarbeit, sondern sie erlaubt auch, mit Regelmäßigkeit zu operiren und gute Resultate zu erlangen.

Dieser Regulator ist von sehr einfacher Construction, wie sich aus Fig. 17, 18 u. 19 ergiebt.

Fig. 17 ist ein verticaler Durchschnitt parallel zum Grundriß der Kette nach der Linie 7 — 8.

Die Fig. 18 giebt gleichzeitig eine Seitenansicht des Regulators und einen Durchschnitt des unteren Troges durch die Achse des Rades, über welches die Kette läuft.

Und Fig. 19 giebt einen Grundriß oberhalb die-

ses Troges und einen Durchschnitt durch die Achse des Rades in der Höhe der Linie 9—10.

Der Trog, in welchen der Brei fällt, der von der Reibemaschine durch den geneigten Canal d' gelangt, ist eine Art gußeiserner Kasten N, mit Bolzen auf einem gemauerten Fundamente befestigt und in seiner Mitte eine horizontale eiserne Achse e' tragend, die ihn seiner ganzen Breite nach durchsetzt. Zwei runde kupferne Bleche f' verschließen mit Lederscheiben hermetisch die Oeffnungen, durch welche diese Achse geführt worden; die eine der Kupferscheiben ist Fig. 26 abgebildet. Mitten auf dieser Achse sitzt nun das Zahnrad g', über welches die Kette ohne Ende h' läuft, welche alle blechernen Schöpfgefäße O' trägt. Um alle diese Schöpfgefäße mit den Kettengliedern zu verbinden, hat Herr Huck ein kleines gußeisernes Tragstück i, welches von Stiften durchsetzt wird, Fig. 22—25, hier angebracht. Eine zweite gezahnte Scheibe j', am oberen Theile des Elevators angebracht, dient ebenfalls zum Tragen der Kette ohne Ende. Die Achse k' durchsetzt die Lateralseiten des blechernen Trichters P' und ruht in den Lagern am oberen Ende der Träger Q. Letztere sind aus halbflachem Eisen und laufen unten in einen Ring aus, um die cylindrischen Auftreibungen des Troges N zu überspannen, wodurch sie die Freiheit erhalten, verschiedene Neigungen je nach dem Bedarf der Fabrik anzunehmen. Da die Kette verlängert werden kann, so hat Herr Huck die Zapfenlager der Achse k' in den Trägern Q Fig. 20 und 21 beweglich gemacht.

Für diesen Zweck hat er in jedem der Träger einen rechtwinkligen Schlitz angebracht, welcher den ersten Theil des Zapfenlagers l' aufnimmt; dieser ist nun wiederum eingeschnitten, d. h. durchbrochen, um den zweiten Theil m' aufzunehmen, den man gegen den Zapfen der Achse durch eine Druckschraube n'

drückt. Man regulirt die Stellung dieses ganzen Apparates durch die Stellschraube o', welche das Lager l' in seiner ganzen Höhe durchsetzt und mit ihren beiden Enden sich gegen die gegenüberliegenden Seiten des Schlitzes stützt, so daß, wenn man die Schraube rechts oder links dreht, man dadurch das Lager höher oder tiefer und mit ihm die Achse k' schraubt. Man ist dadurch in den Stand gesetzt, die Kette ohne Ende zu spannen, wie man es für gut hält.

Die Entfernung der Träger Q wird durch eiserne Riegel u' erhalten, und sie werden in der Regel in dem oberen Stockwerke der Fabrik durch Bolzen miteinander verbunden, welche durch die für diesen Zweck angebrachten Löcher t' durchgeführt werden.

Am Ende des blechernen Trichters P befindet sich der hölzerne Canal R, welcher den Brei weiter leitet und zwar in dem Maße, wie ihn die Gefäße O' ausschütten, in den Trog des mechanischen Siebapparates, welcher Fig. 30 abgebildet ist. Eine hölzerne Wange N' verbindet den Canal R mit dem obersten Theil des Kastens N, um zu verhüten, daß das Abtropfen der umgestürzten Schöpfgefäße nirgends anders hin, als in den unteren Trog, gelange.

§. 174. **Thätigkeit des Regulators.** — Bei Anwendung der Kette mit Schöpfgefäßen hat man keine Ueberfüllung zu fürchten, denn wie groß auch die Quantität des in den Kasten N gelangenden Breies sey, so können die Schöpfgefäße sich höchstens füllen, und wenn ihre Dimensionen von solcher Beschaffenheit sind, daß in keinem Falle der Rumpf des Siebes zu reichlich gespeis't wird, so wird der Siebapparat immer seine guten Dienste leisten.

Diese Kette wird in Bewegung gesetzt durch irgend einen Motor mit Hülfe der Rolle U, die auf der Achse k' sitzt. Ihre Geschwindigkeit besteht in der Regel aus 50 Umgängen in der Minute; da nun

der Durchmesser der gezahnten Räder g' und j' $0^m,23$ beträgt, was einer Peripherie von 0,723 entspricht, so ergiebt sich daraus, daß die Bewegung der Schöpfgefäße

$$0,723 \times 50 = 36^m,15$$

in der Minute oder $0^m,60$ etwa in der Secunde betrage.

Der in dem Kasten N anlangende Brei ist bereits dergestalt mit Wasser vermischt, wie es für die erste Arbeit im Siebapparate ausreichend ist. Die successive Ankunft der Schöpfgefäße bewirkt eine beständige Bewegung in der Masse und läßt das Satzmehl sich nicht zu Boden setzen, so daß die Schöpfgefäße das Wasser und das Satzmehl zugleich auf die geneigte Fläche R ausschütten, welche sie dem Siebapparate zuführt.

Siebapparate.

§. 175. **Allgemeine Beschreibung verschiedener im Gebrauche befindlicher Siebapparate.** — Der Zweck der Behandlung des Breies auf dem Siebe ist, das Stärkemehl von allen fremden Stoffen und besonders vom Zellgewebe zu trennen; letzteres ist gröber und bleibt auf dem Siebe, durch welches das Stärkemehl geht, zurück.

Sobald der Brei aus der Zerreibungsmaschine kommt, wird er sogleich in den zu dieser Trennung bestimmten Apparat gebracht.

Es sind mehrere Apparate angewendet worden, um das in den Kartoffeln enthaltene Stärkemehl so vollständig, als möglich, zu gewinnen; der älteste, welcher noch in einigen kleinen Fabriken gebraucht wird,

ist das in Fig. 27 — 29 abgebildete Cylindersieb mit verticaler Achse*) von Saint-Etienne.

Fig. 27 E, Cylindersieb von St. Etienne.

f, in eine Brause auslaufende Röhre, welche das zum Auswaschen des Stärkemehls nöthige Wasser liefert.

g, g, Scheidewand von Drahtgewebe mit engen Maschen, auf welchen der, der Einwirkung schnell sich drehender Bürsten i, i unterworfene Brei das Stärkemehl abgiebt und durch eine Seitenöffnung in den Canal n geworfen wird. Das frei gemachte Stärkemehl fällt auf ein zweites Drahtgewebe mit noch engeren Maschen; es wird durchgesiebt, und auf dem Gewebe bleiben nur einige Zellenstücke, welche ebenfalls durch eine Seitenöffnung in den Canal n geworfen werden. Das Durchsieben des Stärkemehls geschieht auch durch die Wände des Cylinders, welche, wie die Scheidewände, aus Drahtgeflechten bestehen; das Stärkemehl vereiniget sich im hölzernen Canal m und wird in Fässern aufgesammelt, wo es sich absetzt und wo man das Auswaschen vornimmt.

p, conisches Getriebe an der Welle, welches die senkrechte Welle q q, woran die Bürsten i, i befestigt sind, in Bewegung setzt.

Fig. 28 Ansicht der Reibemaschine und des Cylindersiebes. In dieser Figur zeigen dieselben Buchstaben die nämlichen Gegenstände an.

r, Mantel des Cylindersiebes.

---

*) Dasselbe ist beschrieben im Portefeuille du Conservatoire T. I. pag. 251.

maschine nicht alle Zellen zerrissen werden. Man begreift daher, wie wichtig es sey, die Reibemaschinen gut einzurichten, denn wenn sie fehlerhaft wären, würden sie einen noch größeren Verlust herbeiführen, als den, welchen wir gerade angegeben haben und welcher der geringste ist, den man bis jetzt erzielen konnte.

Die durch die Reibemaschine und das geneigte Sieb erforderte Kraft ist gleich 4 Pferdekräften an einem Roßwerk; die Arbeit beträgt, wie wir schon gesagt haben, 160 Hektoliter in 10 oder 12 Stunden.

Mehrere Mechaniker haben die Vortheile der ununterbrochenen Arbeit und des vollständigen Erschöpfens des Breies, die das geneigte Sieb darbietet, in einfacheren, leichter zu versehenden und weniger großen Apparaten, als das obige Sieb ist, zu vereinigen gesucht. Es ist ihnen dieß durch mehr oder minder gute Apparate, die wir anführen wollen und wovon einer oder zwei sehr verbreitet sind und gute Resultate liefern, gelungen. Zahlreiche Versuche wurden in der Absicht angestellt, zum Ausscheiden des im Kartoffelbrei zurückgehaltenen Stärkemehls den Mehlbeuteln analoge Cylinder anzuwenden; die verschiedenen Modificationen dieser Beutelmaschinen wurden nach und nach aufgegeben; sie erforderten zuviel Wasser, waren schwer zu reinigen und erschöpften vor Allem den Brei nicht.

§. 178. Vernier ist es gelungen, alle diese Schwierigkeiten durch die Construction eines Apparates zu beseitigen, der aus drei mit Drahtnetzen überspannten Trommeln von verschiedenem Durchmesser, aber alle drei mit derselben Achse, besteht. Die erste ist die schmalste, die zweite die weiteste, und die dritte, an deren Ende das Wasser ankommt, hat einen zwischen dem der beiden andern befindlichen Durchmesser. Der Zweck dieser Vorrichtung ist, zu wiederholten Malen und ohne die ununterbrochene Arbeit zu hem-

men, die Richtung des Breies in der Art zu verändern, daß er auf seinem Laufe umkehrt und seine Oberfläche beständig erneuert wird.

Der Brei kommt am obern Theile der kleinsten Trommel an, fällt hinein und gelangt nachher durch die rotirende Bewegung und durch die geneigte Lage, die dem System dieser drei Cylinder gegeben wird, allmälig durch alle drei Trommeln und tritt am äußersten Ende der mittleren Trommel wieder aus.

Das mit dem Wasser fortgerissene Stärkemehl sammelt sich in dem unter den drei Trommeln befindlichen Trog an und gelangt von da in ein zweites cylindrisches Sieb zum Reinigen, indem in diesem ein Theil zerkleinerter Zellen und fremder Körper, die bei der ersten Behandlung mit durch's Sieb gegangen sind, zurückbleiben.

Das Sieb von Vernier erschöpft den Brei ziemlich vollständig, es arbeitet ebenso gut, wie das geneigte Sieb, erfordert nicht mehr Kraft und nimmt viel weniger Raum ein. Es wird daher auch in vielen Fabriken und zwar mit gutem Erfolg angewendet.

§. 179. Stolz, ein geschickter Pariser Mechanicus, verfertigt ebenfalls ein Cylindersieb nach einem besonderen Modell; es besteht aus einem unbeweglichen Cylinder von Drahtnetz, welches leicht abgenommen werden kann, und einer Achse, um die sich Flügel und Bürsten drehen, welche das Stärkemehl aufrühren und das Drahtgeflechte beständig reinigen. Ein beständiger Wasserstrahl nimmt das Stärkemehl mit sich, und dieß sammelt sich in einem unter dem Cylindersiebe stehenden Trog an. Das Sieb von Stolz kann ebenfalls 160 Hektoliter Kartoffelbrei in 12 Stunden Arbeit erschöpfen, und nimmt dabei nur eine Länge von 4 Metern ein. Man bedient sich desselben in mehreren Fabriken ebenfalls mit Vortheil.

§. 180. Saint-Etienne, der Erfinder des zuerst beschriebenen Siebes, und dessen Sohn haben das geneigte Sieb von Lainé in Bezug auf die Aufstellung zu verbessern gesucht. Ihr Sieb besteht aus mehreren horizontal und übereinander gelagerten Drahtgittern; der Brei fällt von der Reibemaschine auf das untere Gitter und wird durch Vaucanson'sche Ketten allmälig auf alle Siebe gebracht, bis er erschöpft über dem obersten Gitter weggeht. Diese Vorrichtung ist noch nicht hinlänglich angewendet worden, um über ihren Erfolg sicher zu seyn.

§. 181. Herr Huck hatte auch einen Siebapparat für die Stärkefabrication ausgestellt, für welchem ihm die Jury die silberne Medaille zuerkannte, weil er diesem Apparat einen Grad der Vollendung gegeben hatte, der bis jetzt noch nicht erreicht worden war. Wenn sein Siebapparat auf den ersten Blick Aehnlichkeit mit demjenigen des Herrn Stolz zu haben scheint, so bemerkt man indessen die Verschiedenheit beider augenblicklich, sobald man sie in Thätigkeit versetzt; denn bei dem Apparate des Herrn Stolz ist das Cylindersieb unbeweglich und bloß die Bürsten besitzen eine drehende Bewegung, während bei dem Apparate des Herrn Huck das Sieb sammt den Bürsten beweglich ist, und außerdem drehen sich die Bürsten in einer der Bewegung des Siebes entgegengesetzten Richtung, und das Stärkemehl wird durch einen im Innern angebrachten Rührapparat beständig umgerührt. Diesen neuen Apparat haben wir in Fig. 5 u. 6 abgebildet.

Aber ehe wir denselben ausführlicher beschreiben, müssen wir noch der Vollständigkeit halber zweier andern Apparate erwähnen, welche in der neuesten Zeit von Hrn. Moret und von Hrn. Lequesne in Vorschlag gebracht worden sind.

§. 182. Moret's Apparat, auf welchen im Aug. 1844 ein Erfindungspatent auf fünf Jahre ertheilt wurde, besteht aus drei Cylindern von verschiedenen Durchmessern, auf eine und dieselbe Achse aufgezogen und getrennt durch zwei festsitzende Trommeln von weit größerem Durchmesser und mit einer Rührvorrichtung versehen, die es gestattet, während des Umrührens das Stärkemehl mittelst eines Wasserstrahles zu waschen. Diese Cylinder sind mit einem Gewebe von Messingdraht überzogen und auf eiserne Rahmen aufgeschraubt. Damit der Apparat viel leiste und die Kleie vollständig erschöpfe, hat Hr. Moret unmittelbar neben demselben ein zweites Sieb, aus zwei beweglichen Cylindern bestehend, angebracht, welche kleiner, als die erstern, mit feinerem Gewebe überzogen und durch eine festsitzende Trommel getrennt sind, die ebenfalls einen Rührapparat enthält.

§. 183. Das mechanische Sieb, auf welches Herr Lequesne ein Erfindungspatent im October 1844 genommen hat, besteht aus 7 — 8 parallelen Wellen, deren jede an den Enden gußeiserne Scheiben von 56 Centimeter Durchmesser trägt. Jede dieser Scheiben trägt sieben eiserne Klingen oder Flügel, die vermöge ihrer Anordnung sich kreuzen, ohne sich zu berühren. Unter jeder Welle liegt ein fixirter messingener Rahmen, der ein Gewebe aus Haaren oder aus Messingdraht trägt, welches von den Klingen leicht berührt wird. Durch die ununterbrochene Rotation, in welche die Scheiben der ersten Welle versetzt werden, nehmen die Klingen derselben den Brei in kleinen Portionen hinweg und versetzen ihn auf den Rahmen, der unmittelbar auf den ersten folgt. Die Klingen der zweiten Welle nehmen ebenfalls Brei und bringen denselben auf den dritten Rahmen und so fort bis zum letzten Rahmen, wo er den Apparat, von seinem Stärkemehl gänzlich befreit, verläßt.

In diesem Siebapparate, wie in allen andern, wird das Stärkemehl immer mittelst einer gewissen Quantität Wasser vom Brei getrennt. Das von Lequesne angewendete Mittel besteht in einer Seitenröhre am Mantel der Scheiben. Auf diese Röhre sind mehrere Hahnstücke gelöthet, welche in eine mit kleinen Löchern durchbohrte Röhre endigen, aus denen das Wasser in einen Seiher fällt, der ebenfalls mit einer großen Menge von Löchern versehen ist, damit das Wasser auf den Brei gelange, während er mit den Klingen in Berührung steht.

„Eine große Schwierigkeit bei Anwendung des mechanischen Siebes, sagt Herr Lequesne, besteht darin, eine große Masse Wasser anzuwenden; denn wenn das Stärkemehl sich in zu kleiner Quantität in den Gefäßen befindet, die das Wasser und das Stärkemehl zugleich aufnehmen sollen, so ist die nothwendige Folge davon, daß das Stärkemehl im Wasser schwebt und viel langsamer niederfällt, als es sonst der Fall ist. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, habe ich das Wasser auf folgende Weise getheilt: bei dem Siebe mit sieben Rahmen, z. B., wird das auf den letzten Rahmen gelangte Wasser, welches sehr wenig Stärkemehl enthält, auf den dritten Rahmen; das auf den ohneinletzten Rahmen gelangte auf den zweiten Rahmen, und endlich das auf den fünften Rahmen gelangte auf den ersten zurückgeführt. Es ist leicht bemerklich, daß diese Einrichtung eine reichliche Menge Wasser zur Verfügung stellt, die auf die Hälfte ihres Volumens reducirt wird, ehe sie in die ihr zugewiesenen Behälter gelangt."

„Ein anderer Vortheil meines Siebes," bemerkt Herr Lequesne ferner, „besteht noch darin, daß alle meine Rahmen von einerlei Dimension sind; daß man sie ohne alle Schwierigkeit, wenn sie, z. B., verstopft sind und gereinigt werden müssen, durch an-

dere ersetzen kann. Alle Gewebe können gebürstet werden, was eine ganz leichte Arbeit ist. Ein Sieb mit sieben Rahmen ist vollkommen ausreichend für eine Reibemaschine, welche in der Stunde 15—16 Hektoliter Kartoffeln in Brei verwandelt. Ein solches Sieb wird durch einen Treibriemen in Bewegung gesetzt und nimmt nicht gänzlich eine Pferdekraft in Anspruch."

§. 184. Siebapparat des Herrn Huck. — Fig. 30 Längendurchschnitt des ganzen Apparates durch die Axe der Siebe.

Fig. 31 Endansicht von der Seite der Riemenscheiben, welche oben an der Maschine angebracht sind.

Dieser Apparat besteht aus 2 Cylindersieben, von denen das eine M¹ M² den Namen Extractionssieb führt und aus zwei Theilen gebildet wird, welche durch die Trommel N geschieden werden; das andere Sieb N' führt den Namen Repassirsieb.

Die erste Abtheilung M¹ erhält durch den Rumpf V den Brei, welcher von der Reibemaschine durch die Kette mit Schöpfgefäßen, Fig. 17, herbeigeführt wird, und gleichzeitig einen kleinen Wasserstrahl, der sich fortwährend aus der gekrümmten Röhre v ergießt. Dieser Cylinder besteht aus zwei gußeisernen Kränzen mit Querarmen m und n (von denen einer Fig. 32 besonders dargestellt ist) und in welche die hölzernen Leisten k eingepaßt sind, nachdem man sie vorher an zwei Stellen l mit Reifen verwahrt hat, welche man mit Scharnier und Riegel Fig. 30 u. 31 aneinander schließt. Man kleidet das Innere dieses Gerippes mit einem Metallgewebe aus, durch welches das feinste Stärkemehl Durchgang finden kann.

Der zweite Cylinder M² ist genau so, wie der erste construirt, nur von größerem Durchmesser, um den Brei aufzunehmen, der noch nicht alles Stärkemehl abgegeben hat und bereits durch den ersten Cy=

linder und die Trommel N seinen Weg genommen hat. Er ist mit Schrauben an den Rändern der beiden gußeisernen Kränze mit Querarmen m' und n' befestigt. Der eine dieser Kränze mit Querarmen ist Fig. 33 besonders abgebildet. Auch dieser Cylinder ist mit einem Gewebe aus Messingdraht von gleicher Feinheit, wie das erste Gewebe, oder vielleicht etwas von demselben verschieden, ausgekleidet. Ebenso erhält dieser Cylinder einen ununterbrochenen Wasserstrahl aus der gekröpften Röhre y.

Die Kreuzarme dieser beiden Cylinder sind frei, d. h., auf die eiserne Welle O, von welcher die Siebe ihrer ganzen Länge nach durchsetzt werden, mit geringer Reibung aufgezogen, damit sie nicht an der Umdrehung der Welle Theil zu nehmen brauchen. Die Trommel N, welche ebenfalls durch zwei große Querarme n und n' nebst einer cylindrischen Umhüllung aus dünnem Messingblech gebildet wird, ist ebenfalls unabhängig von dieser Welle. Der Abstand der beiden Querarme voneinander wird durch die Bolzen s, s erhalten, die zu gleicher Zeit auch zur bessern Vertheilung des Kartoffelbreies dienen.

Im Innern dieser Siebe ist eine Rührvorrichtung p nebst geraden Bürsten q angebracht (welche man Fig. 34 besonders abgebildet findet), damit der Kartoffelbrei beständig umgerührt und der Durchgang des Stärkemehls durch das Metallgewebe erleichtert werde; aus einfachen eisernen Stäben bestehend, sind sie auf gußeisernen dreiarmigen Muffen o vereinigt, welche auf der Bewegungswelle O befestigt sind, die an dem einen ihrer Enden die beiden Riemenscheiben S, S' trägt. Um der Abnutzung der Bürsten zu begegnen und die Annäherung der letzteren an die innere Oberfläche der Cylinder zu reguliren, sind die Arme, welche die Bürsten tragen, verschiebbar und können durch Druckschrauben r festgestellt werden. Im In-

nern der Trommel N ist auch ein Umrührer mit drei Armen p', Fig. 35, welcher durch einen gußeisernen Muff mit der Welle vereinigt ist.

Während der Umdrehung der Bürsten und des Rührapparates verbreiten sich die Wasserstrahlen, aus einem gemeinschaftlichen Behälter durch die Röhren v und y herbeikommend, in den Sieben durch die Röhren T und U. Die erste T ist cylindrisch und mit den Naben der Rührapparate vereinigt; das Ende t, welches eine Verlängerung dieser Röhre bildet und den Hut u trägt, bildet ein Ganzes mit den Querarmen m und ihrem Kranze. Ein großer Theil des Wassers, den die Röhre v herbeiführt, verbreitet sich demnach im Innern des Siebes und geht durch dasselbe nebst dem Stärkemehl hindurch; ein anderer Theil wird durch die Röhre T in die Trommel geleitet, um sich hier mit dem Kartoffelbrei zu mengen. Die zweite Röhre U ist conisch, um ihr eine Neigung zu geben, welche der Neigung des Cylinders, in welchem sie eingeschlossen, entgegengesetzt ist. An ihrer größeren Basis hat sie Löcher, um das Wasser in geringen Quantitäten allmälig in's Sieb treten zu lassen. Ihre Bewegung ist abhängig von derjenigen des Rührapparates, weil sie von den Naben desselben geführt wird (Fig. 30). Die Verlängerung dieser Röhre w bildet ein Ganzes mit den Querarmen m, trägt den Hut x und Stirnrad-Getriebe d', durch welches sie ihre Bewegung erhält, um sie dem ganzen Siebe mitzutheilen.

Das sämmtliche Stärkemehl und das Wasser, welche durch die Siebe der beiden Cylinder gedrungen sind, befinden sich im geneigten Troge W, welcher sie in das Repassirsieb N' leitet. Auch dieses Sieb besteht aus Metallgewebe, jedoch von weit feineren Maschen, als die vorhergehenden, um die feine Kleie abzusondern, welche des Stärkemehl vielleicht noch ent-

halten könnte. Dieses Sieb ist ganz so construirt, wie die beiden vorhergehenden, nämlich auf zwei gußeisernen Querarmen a' und b', die in Fig. 36 u. 37 besonders abgebildet sind. Die Querarme sitzen auf der Welle A, welche auch an dem einen Ende die beiden Riemenscheiben C' und D' und am andern Ende das Getriebe c' enthält, welches mit dem Getriebe d' im Eingriffe steht, um diesem eine Rotations-Bewegung mitzutheilen, welche der seinigen ganz entgegengesetzt ist.

Die beiden Wellen O und A' sind in Lagern beweglich, welche in den gußeisernen Ständern P, Q und B' angebracht sind, die das ganze Gestell des Apparates bilden und auf steinerne Würfel aufgebolzt sind. Die Neigung, welche diesen Wellen und folglich auch den Sieben gegeben ist, um die Fortbewegung des Breies und des Stärkemehls zu erleichtern, beträgt $0^{m},16$ auf die ganze Länge, was etwa $0^{m},045$ auf den Meter beträgt. Die gußeisernen Rahmen sind miteinander durch Riegel aus Schmiedeeisen e', die den Abstand des einen vom andern erhalten, verbunden.

§. 185. Leistung des Siebapparates. — Aus der Einrichtung, welche Herr Huck diesem Siebapparate gegeben hat, ist ersichtlich, daß die Bürsten nnd die Umrührvorrichtungen eine ununterbrochene Umdrehungsbewegung besitzen, welche derjenigen des Extractionssiebes und der mitteninneliegenden Trommel ganz entgegengesetzt ist. Ihre Geschwindigkeit steigt in der Regel nicht über 25 Umdrehungen in der Minute; aber gerade daraus, daß die Umdrehung eine entgegengesetzte ist, ergiebt sich, daß diese Siebe soviel Arbeit leisten, als ob sie eine doppelt so große Oberfläche, als sie wirklich haben, mit einer gleichen Geschwindigkeit besäßen, wenn die Rührvorrichtung sich in der gleichen Richtung bewegte. Diese entgegenge-

setzte Bewegung wird besonders dadurch nützlich, daß sie das Mittel an die Hand giebt, den Kartoffelbrei beständig zu bewegen und umzuwenden, und folglich dadurch eine äußerst große Zertheilung desselben zu bewirken, was unerläßlich nothwendig ist, um ihm soviel als möglich alles Stärkemehl, welches derselbe enthält, zu entziehen. Die Trommel N trägt mit dazu bei, diese Zertheilung zu erhöhen, indem sie die Bewegung der ganzen Masse unterbricht. Indem die Bürsten und die Rührvorrichtung in Verbindung mit dem Wasser ihre Wirksamkeit äußern, nöthigen sie das Stärkemehl, mit dem letzteren durch das Metallgewebe zu dringen, um aus dem Troge W sodann in das Repassirsieb N' zu gelangen, welches ganz die Wirkung einer Beutelmaschine ausübt. Dieses Sieb soll nämlich die feine Kleie, welche sich im Stärkemehl befindet, von letzterem trennen. Sie wird an's Ende des Siebes geführt, während das Stärkemehl sammt dem Wasser in Absatzgefäße übergehen, welche man sodann in größere Kübel ausleert.

§. 186. Wie auch die Gewinnungsart des Kartoffelstärkemehls seyn mag, nachdem es mit dem Wasser fortgerissen ist, sammelt es sich in großen Kufen oder in einer großen Zahl Fässer an; nach einigen Stunden hat es sich abgesetzt, und die darüber stehende Flüssigkeit kann vollständig abgelassen werden. Man rührt alsdann das Stärkemehl mit einer neuen Menge reinen Wassers an, man läßt einen Augenblick ruhen, damit sich die schweren Körper, wie Erde, Sand rc. ablagern, und gießt das aufgeschlämmte Stärkemehl durch ein hinlänglich feines Sieb. Diese Operation wird ein- oder zweimal wiederholt, je nach dem Grade der Reinheit der Stärke, indem man Sorge trägt, hiezu Siebe mit immer engeren Maschen zu nehmen. Nach dem letzten Waschen setzt sich das von allen fremden leichteren oder schwereren Stoffen gereinigte

Stärkemehl am Boden der Kufe an und bildet eine hinlänglich harte Masse, welche leicht in Stücke von bestimmter Größe zerschnitten werden kann.

§. 187. Man bringt diese Kuchen auf etwas kegelförmige und mit Leinwand ausgeschlagene Körbe, man schüttelt durch einige Stöße diese Horden, damit sich das Stärkemehl ausbreite, und stellt hin. Nach Verlauf von 24 Stunden ist das Wasser hinlänglich abgetropft, um die Stärke in Form von Kuchen, welche leichten Stößen widerstehen, herauszunehmen; man bringt diese hierauf auf eine Gypstenne, welche in sehr kurzer Zeit alles noch übrige freie Wasser einsaugt. Dieser Gypsboden ist zwei Decimeter dick; er bildet in der Regel den Boden der Trocknenkammer mit freier Luft, die, wie wir sogleich sehen werden, zum ersten Trocknen des Stärkemehls dient.

Nach 24stündigem Liegen auf dem Gypsboden theilt man die Kuchen in sieben oder acht Stücke, die man auf gehörig hergerichtete, stockweise übereinander befindliche Querhölzer zum raschen Trocknen legt. Dieser weite, gut gelüftete Trocknenraum ist den vorherrschenden Winden des Landes ausgesetzt und vor Straßenstaub geschützt; er läßt ein vermehrtes oder vermindertes schnelles Trocknen zu.

Fig. 38 und 39 Details des Trocknenhauses mit freier Luft; Fig. 38 giebt den Querdurchschnitt des Trocknenhauses, Fig. 39 den Längendurchschnitt an.

Fig. 40 ein Theil des Trocknenhauses in größerem Maßstabe.

Auf diesen drei Figuren sind dieselben Gegenstände durch die nämlichen Buchstaben angeführt.

a, a, aufrechtstehender Pfeiler, um die Querhölzer b, b zu tragen.

b, b, Querbreter, auf den Pfeilern a, a ruhend und selbst alle hölzernen Latten c, c tragend.

c, c, hölzerne Latten, auf welche die Stärkekuchen zum Trocknen gelegt werden; durch diese Vorrichtung kann die umgebende Luft frei circuliren.

d, d, Stärkemehlkuchen auf den Latten.

v, Fenster auf jeder Seite des Hauses; sie liefern den zum schnellen Trocknen der Brode nöthigen Luftstrom, welcher durch Jalousieläden nach Belieben vermehrt oder vermindert werden kann.

Fig. 41 Walze zum Zermalmen der durch die getrockneten und zerbröckelten Stärkemehlbrode gebildeten Stücke.

Fig. 42 Ansicht und Querdurchschnitt eines Theils der Trocknenkammer mit erwärmter Luft, in der das Trocknen des Stärkemehls vollendet wird.

Fig. 43 Längendurchschnitt der Trocknenkammer nach XX der Fig. 42.

In diesen beiden Figuren bezeichnen dieselben Buchstaben die nämlichen Gegenstände.

e, Thüren, um einen der sieben Schieber, welche nach der Höhe der Kammer aufgestellt sind, herauszuziehen.

f, f, Schieber, worauf man das Stärkemehl zum Trocknen legt.

g, g, Leisten, worauf die Schieber geschoben werden.

h, gußeisernes, mit Lehm beschlagenes Rohr, welches die erwärmte Luft aus dem Ofen in die Kammer bringt.

i, Canal, durch welchen die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft ausströmt.

j, Oeffnungen, welche in Zwischenräumen an dem erwärmten Rohr angebracht sind, und deren Klappen von Außen nach Willkür durch Schnüre aufgezogen werden können.

Fig. 44 giebt die Details der zum Trocknen des Stärkemehls angewandten Schieber.

Nach sechs Wochen ungefähr ist das Trocknen an freier Luft vollendet. Man wirft die Stücke auf den Boden der Trocknenkammer, welcher, wenn man keine Gypstenne anwendet, für diesen Zweck hergerichtet seyn muß; man zermalmt sie mit einer Holzrolle, die man darüber gehen läßt, und bringt das gröblich gepülverte Stärkemehl, welches noch 40 Procente hygroskopisches Wasser enthält, unmittelbar in die Trocknenkammer mit erwärmter Luft, in der das Trocknen beendigt wird.

§. 188. Die Trocknenkammer mit erhitzter Luft muß besonders für eine große Fabrik mit Beobachtung aller für solche Apparate anwendbaren Principien construirt seyn. Die Temperatur soll also im ganzen Raum gleichmäßig verbreitet seyn; man muß diese Temperatur je nach den erforderlichen Umständen nach Willkür erhöhen oder erniedrigen können; die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft muß rasch abziehen können, weil sie einem schnellen Trocknen hinderlich wäre; endlich muß der Apparat, welcher die erhitzte Luft liefert, so beschaffen seyn, daß er so wenig als möglich Brennmaterial erfordert.

Nach allem dem, was wir gesagt haben, muß man also das Stärkemehl nicht, wie man es so oft sieht, in einer auf allen Seiten verschlossenen Kammer, wo die warme Luft sich nur zufällig erneuern kann, trocknen; es ist dieß die schlechteste Vorrichtung.

§. 189. Die Trocknenstube von Chausenot, welche alle Bedingungen gut erfüllt, besteht aus zwei verschiedenen Abtheilungen; die eine ist bestimmt, die zum Verdampfen nöthige Luft zu liefern; in der andern befindet sich das Stärkemehl in einer zum schnellen Trocknen möglichst günstigen Lage.

Die von einem guten Ofen ausströmende erwärmte Luft wird in die eigentliche Trocknenkammer durch ein weites Rohr von Eisenblech geleitet und vertheilt sich gleichförmig in alle Theile, wo sich das Stärkemehl befindet. Die längs der ganzen Röhre angebrachten Oeffnungen können durch Klappen einer mehr oder minder großen Menge Luft den Austritt gestatten. Die warme Luft sättigt sich, indem sie über das auf Schiebern ausgebreitete Stärkemehl streicht, mit Feuchtigkeit und zieht sich hierauf in Canäle, deren untere Oeffnung einige Centimeter über dem Boden der Kammer angebracht ist und deren anderes Ende mit einem Kamin zur Vermehrung des Luftzuges in Verbindung steht.

Hat man das Stärkemehl auf die Schieber der Trocknenkammer gethan, so muß man die Temperatur nicht zu rasch erhöhen, weil die Stärke mit dem Wasser, welches sie noch in ziemlich großer Menge enthält, einen Kleister oder ein Magma bilden würde, aus dem man keinen Theil mehr gewinnen könnte. Man muß am Anfang der Operation den Zutritt der warmen Luft mäßigen, und die Temperatur nur nach und nach bis auf den höchsten Punct von 110° erhöhen; am Ende des Trockens, wenn das Wasser beinahe gänzlich weggegangen, ist nichts mehr zu befürchten.

Das Stärkemehl verliert in der Trocknenkammer noch 8 bis 15 Procente Wasser, jenachdem das Trocknen an freier Luft mehr oder minder weit getrieben worden ist; es ist alsdann trocken genug, um dem Handel übergeben werden zu können; man zieht die Schieber heraus, leert sie auf den vor der Trocknenkammer befindlichen Boden um, zerdrückt das Stärkemehl mit einer gußeisernen Walze, häuft es auf und bringt es in die Beutelmaschine.

§. 190. Wir haben in Fig. 45, 46 u. 47 die Einzelnheiten einer Beutelmaschine abgebildet. Sie besteht aus einem conischen Trichter, in welchen man das Stärkemehl schüttet; aus zwei übereinander befindlichen Sieben, durch welche das Stärkemehl allmälig gehen muß, aus durch eine senkrechte Welle schnell sich bewegenden weichen Bürsten, endlich aus einem unter dem Sieb befindlichen Raum, in welchen das durchgebeutelte Stärkemehl fällt. Den vorigen ähnliche Bürsten treiben das Stärkemehl aus dem Apparat, man fängt es sogleich in Säcken auf oder es fällt in Magazine, wo es bis zum Verkauf aufbewahrt wird.

Fig. 45, 46 u. 47 Details einer Beutelmaschine, um das Stärkemehl in sehr feines Pulver zu verwandeln.

Fig. 45 ist der Aufriß, Fig. 46 der Querdurchschnitt längs der Achse und Fig. 47 der Grundriß der Beutelmaschine.

a, a, Trichter, vielfach durchlöchert, in welchen das Stärkemehl zum Durchsieben gethan wird.

b, b, erster durchlöcherter oder mit Drahtgewebe belegter Boden; das Stärkemehl wird durch Bürsten d, d hindurchgetrieben. Diese Beutelmaschine ist dem Cylindersiebe von Saint-Etienne ähnlich.

c, c, zweiter Boden mit kleineren Löchern, als der erste, damit das Stärkemehl vollständiger gesiebt werde, als das erstemal.

e, Raum unter den Sieben, zur Aufnahme des durch den Boden und die Wände der Beutelmaschine gesiebten Stärkemehls.

f, Welle, welche durch eingreifende Räder bewegt wird, und woran die Bürsten d befestigt sind.

g, Oeffnungen, durch welche das gesiebte Stärkemehl in daran gehängte Säcke fällt.

Anwendung gefrorner Kartoffeln zur Darstellung von Stärkemehl.

§. 191. Es ereignet sich oft bei'm Kartoffelbau im Großen wie im Kleinen, daß man von schlechter Witterung überrascht wird, oft auch, daß Magazine, von denen man nicht glaubte, daß der Frost in sie eindringen könne, doch nicht genug dagegen verwahrt waren, oder in der Folge durch Nachlässigkeit demselben der Zutritt dazu verstattet wurde, oder endlich, daß zuweilen sehr reiche Ernten mit den Magazinen des Landwirthes in keinem Verhältnisse stehen; und von allen diesen Fällen ist die Folge, daß bald größere, bald kleinere Quantitäten Kartoffeln vom Froste gerührt werden. Solche beschädigte Kartoffeln warf man lange Zeit, als völlig unbrauchbar, hinweg, späterhin suchte man aber auch sie zu benutzen. Wir werden die uns bekannt gewordenen Mittel dazu hier anführen.

§. 192. Das Verfahren, welches Hrn. Payen am Meisten glückte, besteht darin, daß man alle Kartoffeln, die vom Froste gelitten haben, ohne das Aufthauen derselben abzuwarten, auf einem Reibeisen oder einer der vorbeschriebenen Reibemaschinen zerreibt, nachdem sie bloß einige Stunden vor dem Reiben im Wasser eingeweicht worden sind. Hierdurch thauen sie theilweise auf und dieß erleichtert das Reiben, ohne den Kartoffeln zu schaden. Auf diese Art erhält man ebensoviel Satzmehl, als wenn man die Kartoffeln vor ihrem Erfrieren so behandelt hätte, und wirklich verlieren die Kartoffeln erst nach dem Aufthauen ihren Zusammenhang und ihre ganze Vegetationskraft und lassen die unmittelbaren Grundstoffe, die in dem Safte enthalten sind, auf einander wirken, wodurch, wie bei jeder andern todten stickstoffhaltigen Materie, eine faule Gährung hervorgebracht

wird. Diese Gährung kann jedoch bei Kartoffeln, solange sie gefroren sind, nicht eintreten, und darum muß man sie bearbeiten, ehe sie aufthauen. Das eben angeführte Mittel ist aber nicht immer anwendbar, z. B., wenn die Kartoffeln unvermuthet aufthauen, oder wenn man die zur Bereitung des Stärkemehls nöthigen Geräthschaften nicht bei der Hand hat. Man kann daher unter den folgenden Verfahrungsarten diejenige auswählen, welche anzuwenden die Umstände gestatten.

§. 193. Hr. Clouet hat sich durch die Erfahrung überzeugt, daß gefrorne Kartoffeln noch Stärke liefern können und wandte zu Ausziehung derselben folgendes Mittel an: Er ließ die Kartoffeln in Wasser einweichen und mit einer Stampfe zermalmen. Hierauf ließ er sie in Fäulniß übergehen; waren sie nun auf diese Art weich genug, so zerstampfte er sie von Neuem und machte aus dem so entstandenen Teige breite Brode und stellte sie in die Sonne, deren Wärme auf 30 bis 36 Grad stand. Das Amylum haltige Satzmehl trennte sich hier in Gestalt glänzender und gleichsam perlmutterartiger Körnchen, worauf das Ganze in Pulver zerrieben wurde. Die auf solche Art erhaltene Stärke ist von ausgezeichneter Weiße.

§. 194. Hr. Bertrand giebt ein leichtes Mittel an, gefrorne und sogar mehr oder weniger aufgethaute Kartoffeln zu benutzen. Man läßt nämlich die Knollen völlig aufthauen, entweder an der freien Luft, wenn es die Temperatur zuläßt oder an einem geheizten Orte und bringt sie hierauf unter eine starke Presse, damit die flüssigen Theile von den festen abgesondert werden. Das ausgepreßte Wasser wird aufgefangen und setzt von selbst auf dem Boden ein Stärkemehl ab, welches man absondern kann, wenn man die helle darüber stehende Flüssigkeit langsam abgießt.

§. 195. Das ausgepreßte Mark wird in einer Darre oder in einem Backofen, nachdem das Brod herausgenommen ist, auf Horden ausgebreitet und, wenn es völlig trocken ist, auf einer gewöhnlichen Mühle gemahlen. Diese Art Mehl kann zu einem Fünftheil oder Viertheil mit Weizenmehl vermischt und zu Brod verbacken werden.

§. 196. Das trockne, unvermengte und für den Handel taugliche Kartoffelstärkemehl erscheint als ein weißes Pulver, auf welchem man bei zurückfallendem Sonnenlichte viele glänzende Puncte wahrnimmt. Es ist unauflöslich in kaltem Wasser, viel schwerer, als dieses und sinkt darin schnell zu Boden; es enthält nicht unter 8 Procente Wasser, soll aber davon nicht mehr als 15 enthalten. Bei'm Verbrennen in einem Platintiegel soll es kaum, höchstens ½ Hundertel Rückstand von in den Waschwässern und in den Kartoffeln selbst vorhandenen unlöslichen Salzen geben. Endlich muß es sich bei der Behandlung mit Diastas, wie wir gesehen haben, ohne Rückstand auflösen, und diese letztere Eigenschaft zeigt die Reinheit des Stärkemehls am Sichersten an.

§. 197. Diese Eigenschaften des reinen Stärkemehls sind hinreichend, um betrügerische Beimengungen zu erkennen, welche wirklich darin vorkommen und leider nur zu oft angewendet werden, um die Vortheile des Fabricanten zu vermehren. Eine dieser Beimengungen ist vorzüglich bei der Fabrication des Stärkezuckers schädlich und die Ursache eines beträchtlichen Verlustes; es ist dieß der kohlensaure Kalk, welcher, indem er sich mit der Schwefelsäure verbindet, die Auflösung des Stärkemehls verhindert, welche erst nach der Sättigung des Carbonats vor sich gehen kann. Dieser Betrug ist also dem Stärkezucker- und Syrupsfabricanten doppelt schädlich, aber er kann

durch einfaches Verbrennen an freier Luft, wie wir oben gesagt haben, leicht erkannt werden.

Bringt man Weizenstärke, Kartoffelstärke oder Arrow-root mit Jodwasser oder Jodtinctur zusammen, so nehmen jene Substanzen sogleich eine bläuliche Färbung an, deren Intensität bei allen ziemlich dieselbe ist, wodurch es daher unmöglich wird, zu unterscheiden, mit welcher Stärkemehlart man es zu thun habe; setzt man hingegen diese Körper dem Joddampfe aus, indem man z. B. eine Portion derselben auf Uhrgläser und diese unter eine Glocke bringt, welche Jod einschließt, so nehmen diese drei Körper nach 24 Stunden eine so verschiedene Färbung an, daß einer vom andern wohl unterschieden werden kann.

Würden alle in der Medicin gebräuchlichen Stärkemehlarten unter gleichen Umständen eine verschiedene Färbung annehmen, so könnte der Pharmaceut hiedurch erkennen, ob sie ächt oder künstlich bereitet, oder ob sie mit wohlfeilern Sorten vermengt sind, was sehr wichtig ist, indem der Geschmack des Arrow-root, des Tapioka- (Maniok-) Mehls und des ächten Sago's sehr verschieden ist von demjenigen der unächten*).

*) Das künstliche Arrow-root hat das körnige Aussehen des ächten.

Der ächte ganze Sago ist vom künstlichen leicht zu unterscheiden. Der ächte, wie er gegenwärtig im Handel vorkommt, besteht aus kleinen unregelmäßigen, unter dem Zahn sehr harten, bald weißen, bald rosenrothen Körnern. Der ächte rosenrothe Sago ist sehr selten und der im Handel vorkommende beinahe durchaus nur weißer, mit Carminlack gefärbter. Davon kann man sich leicht überzeugen durch Behandlung desselben mit Ammoniak oder mit Alkohol; beide lösen den Farbestoff auf und nehmen eine rosenrothe Farbe an.

Der unächte Sago ist beinahe so hart wie der ächte, aber die Körner sind größer und gleichförmiger; auch sind sie viel weißer, als die des ächten weißen Sago's.

Folgende Substanzen setzte Herr Gobley dem Joddampfe aus und erhielt nach 24stündiger Berührung die angegebenen Färbungen:

Weizenstärke	Violett.
Kartoffelstärke . . .	Turteltaubengrau.
Aechtes Arrow-root .	Hell milchkaffeefarben.
Arrow-root mit $\frac{1}{4}$ Stärkemehl	Grauliches Lila.
Unächtes (künstliches) Arrow-root	Turteltaubengrau.
Aechte ganze Tapioka .	Alle Körner gelblich.
Gepülverte ächte Tapioka	Rostgelb.
Gepülverte desgl. mit $\frac{1}{4}$ Stärkemehl . . .	Violett.
Ganze unächte (künstliche) Tapioka . .	Einige Körner violettgrau, die anderen gelblich.
Gepülverte unächte Tapioka	Rostgelb.
Desgl. mit $\frac{1}{4}$ Stärkemehl	Violett.
Ganzer weißer Sago .	Einige Körner violettgrau, die anderen gelblich.
Gepülverter weißer Sago	Rostgelb.
Desgl. mit $\frac{1}{4}$ Stärkemehl	Violett.
Ganzer unachter Sago	Einige Körner violettgrau, die anderen gelblich.
Gepulv. unächter Sago	Rostgelb.
Desgl. mit $\frac{1}{4}$ Stärkemehl	Violett.
Dextrin	Keine Färbung.

Der ächte ganze Tapioka ist von der unächten ebenfalls leicht zu unterscheiden. Erstere bildet unregelmäßige, undurchsichtige oder mattweiße, sehr harte Klümpchen, welche immer aus kleinen zusammengebackenen Körnchen bestehen, während die unächte Tapioka beinahe unregelmäßige, minder weiße, unter den Zähnen minder harte, aber stärker glänzende Stücke bildet, die ein gleichförmiges, durchaus nicht körniges Gefüge haben.

§. 198. Es ist aus dieser Tabelle zu ersehen, daß die Weizen- und Kartoffelstärke mit Joddampf sehr verschiedene Farben annehmen; daß das in reinem Zustande Kaffeefarbe annehmende Arrow-root, mit $\frac{1}{4}$ Weizenstärke gemengt, graulichlilafarben wird (die Kartoffelstärke könnte zu dieser Beimischung nicht dienen, weil die Verfälschung durch den größeren Durchmesser ihrer Körnchen zu leicht zu erkennen wäre); daß ferner das künstliche Arrow-root eine turteltaubengraue, also dieselbe Farbe annimmt, wie die zu dessen Bereitung dienende Kartoffelstärke.

Außerdem geht aus ihr hervor, daß die Tapioka und der Sago im ganzen Zustande, sowohl ächt als unächt, eine ziemlich ähnliche gelbliche Färbung annehmen, und daß die Pulver beider, der ächten und der unächten (welche viele Apotheker kaufen, weil sie so schwer herzustellen sind), alle eine Rostfarbe annehmen.

Es kann sonach mittelst des Joddampfs das Getreide-Stärkemehl von der Kartoffelstärke, das ächte Arrow-root vom falschen oder mit Stärkemehl gemengten unterschieden werden; es läßt sich auch erkennen, wenn das ächte oder unächte Tapiokapulver mit Getreide oder Kartoffelstärkemehl surrogirt oder vermengt worden sind; aber es läßt sich nicht ermitteln, ob ächtes Tapioka- oder Sagopulver durch künstliche Tapioka- oder Sagopulver ersetzt worden sind, weil alle diese Pulver gleiche rostgelbe Farbe annehmen.

Daß das Getreide- und Kartoffelstärkemehl und das Arrow-root mit Joddampf eine mehr oder weniger dunkle Farbe annimmt, während der Sago und die Tapioka, sowohl die ächten als die künstlichen, im ganzen und gepülverten Zustande, sich nur gelblich färben, rührt daher, daß diese letztern die Einwirkung der Wärme erlitten haben, welche bekanntlich die

Stärke in Gummi und Dextrin verwandelt. Die gelbe Farbe rührt daher, daß nicht alle Stärkesubstanz in Dextrin umgewandelt ist.

Die Färbung des Stärkemehls ist Folge davon, daß es den Joddampf und den Wasserdampf absorbirt. Sie tritt nur dann ein, wenn die Stärke feucht ist; denn wenn man sie vorher bei 80° R. trocknet, so tritt die Färbung in 24 St. keineswegs ein, sofern sie nicht etwa wieder Feuchtigkeit anziehen kann. Obgleich unter diesen Umständen die Stärke ungefärbt bleibt, absorbirt sie dennoch Jod, denn wenn man Wasser dazu bringt, erfolgt die gewöhnliche Färbung nachträglich.

Dieses Prüfungsverfahren wurde empfohlen, um nicht nur die Verfälschung des Mehls mit Kartoffelstärkemehl, sondern auch das Verhältniß der Mischung zu entdecken; nach dem eben Gesagten kann man sich aber desselben zu letzterem Zwecke nicht bedienen, weil etwas mehr oder weniger Feuchtigkeit im Mehle einen Unterschied in der Intensität der Farbe hervorbringen kann.

§. 199. Der erschöpfte Kartoffelbrei beträgt ungefähr 15 Pr. der Kartoffel und enthält noch 5 Pr. trockne Substanz, worunter 3 Pr. Stärkemehl, welches bei'm Auswaschen zurückgeblieben ist; er ist also eine gute Nahrung für das Vieh. Dieses Product wird viel vortheilhafter angewendet, wenn es ausgepreßt und hierauf auf einem Trocknenboden getrocknet wird.

Die Waschwässer der Stärkemehlfabriken, welche der darin in Vertheilung oder Auflösung befindlichen stickstoffhaltigen Stoffe wegen den Fabricanten oft so viele Verlegenheit veranlaßt haben, können, so oft es die Lage der Fabrik erlaubt, zur Wässerung des Culturbodens verwendet werden; außerdem kann man sie in Versinkgruben laufen lassen, was man

aber nur im äußersten Falle thun soll, denn diese Wässer sind ein ausgezeichneter Dünger.

§. 200. Um von der Wichtigkeit der Stärkefabrication eine Vorstellung zu geben, wollen wir von den wichtigsten Anwendungen des Stärkemehls Einiges anführen.

Obenan steht die Anwendung des Stärkemehls zum Brodbacken, weil man damit nicht nur den Nothfällen ausweicht, sondern auch zu allen Jahreszeiten den Preis der nöthigsten Nahrungsmittel vermindert.

Außer dieser Anwendung von größter Wichtigkeit dient das Stärkemehl zur Bereitung einer Menge von Nahrungsmitteln.

In der Papierfabrication braucht man eine ansehnliche Masse Stärkemehls; man kann dieß beurtheilen, wenn man weiß, daß eine einzige Maschinenpapierfabrik, welche im Mittel täglich 1400 bis 1500 Kilogramm Papier macht, jährlich 15000 bis 16000 Kilogramm Stärkemehl anwenden kann. Bei der Papierfabrication wird dieses Stärkemehl nämlich zum Leimen verwendet.

Man wendet zur Fabrication des Dextrins, welches in vieler Beziehung das Senegal-Gummi ersetzt, ziemlich beträchtliche Quantitäten Stärkemehls an.

Seit der Begründung der Stärkezuckerfabrication wird hiezu alle Jahre eine Menge Stärkemehls verbraucht, welche sich gegenwärtig auf mehrere Millionen Kilogramm beläuft und ein gleiches Gewicht festen Zuckers liefert. Die Stärkezucker-Fabrication stellt eine neue und wichtige Form dar, in welcher

die Kartoffeln neben dem Rohrzucker unter unsern Nahrungsmitteln Platz nehmen.

Zur Appretur dient das Stärkemehl ebenfalls.

c. in England.

§. 201. Herr William Snell zu London hat sich eine Verbesserung in der Fabrication des Mehls aus Kartoffeln patentiren lassen, die sich bezieht:

1) auf die Ausscheidung des Mehls aus den Kartoffeln, indem er mehrere Siebe in Verbindung mit Mechanismus so anordnete, daß das Kartoffelmehl wiederholt mit Wasser behandelt und durch diese Siebe geleitet werden kann;

2) auf das Trocknen des Kartoffelmehls auf Flächen von Canevas oder anderen Geweben.

Die gewaschenen Kartoffeln werden durch irgend geeignete Mittel in möglichst feinen Brei verwandelt. Hr. Snell bedient sich vorzugsweise eines rotirenden Cylinders mit parallelen, nahe bei einander liegenden Rinnen, die zur Aufnahme dünner stählerner Platten mit feinen sägenartigen Zähnen bestimmt sind. Diese Zähne ragen über die Oberfläche der Cylinder hervor. Letztere rotiren rasch am Boden eines Rumpfes oder Trichters, in den die Kartoffeln geschüttet werden, und zermalmen die Kartoffeln in feinen Brei, der in einen untergestellten Trog fällt. Der Kartoffelbrei wird sodann mit Wasser behandelt und successive durch eine Reihe von Sieben geleitet. Das erste Sieb ist ein rotirendes Cylindersieb, 6 Fuß lang und 3 Fuß im Durchmesser haltend, mit einem Drahtgewebe, wovon 30 Maschen auf einen Zoll gehen. Der feine Kartoffelbrei wird mit einem fortwährenden Zuflusse reinen weichen Wassers an dem einen Ende des Cylinders aufgegeben. Da das Sieb etwas

geneigt ist, so fließt während der Rotation desselben das Wasser mit dem Brei hinab, während das Mehl mit einigen Unreinigkeiten durch die Maschen des Siebes in einen unterstehenden Trog fließt. Das erste Sieb steht mit dem zweiten, demselben in jeder Hinsicht ähnlichen durch einen ungefähr 3 Fuß langen Cylinder in Verbindung, in dessen Innerem an der Achse mehrere Arme befestigt sind. Dadurch wird der durch diesen Cylinder geleitete Brei geschlagen. Von da fließt der Brei in Verbindung mit Wasser durch das zweite geneigte Sieb. Das Mehl mit einigem Wasser fließt in den darunter befindlichen Trog, in welchem sich auch das Mehl des ersten Siebes sammelt. Von dem Ende des zweiten Siebes gelangt der rückständige Brei in einen besondern Trog, der ihn in einen Recipienten oder eine Bütte leitet. Das Mehl aber wird mit einer weiteren Zugabe von Wasser aus dem Troge, worin es sich aus dem ersten und zweiten Siebe gesammelt hatte, in ein drittes rotirendes Cylindersieb geleitet, dessen Drahtgewebe 50 Maschen auf einen Zoll enthält. Dieses Sieb besitzt, wie die beiden vorhergehenden, eine kleine Neigung. Das durch die Maschen desselben gehende Mehl und Wasser sammelt sich in einem untergestellten Troge, welcher dasselbe auf ein über einer Bütte liegendes horizontales Sieb leitet, dessen Drahtgewebe auf einen Zoll 70 Maschen enthält. In dieser Bütte bleibt das Mehlwasser ungefähr 3 Stunden, damit sich das Mehl zu Boden setzen könne, worauf das Wasser mittelst eines Hebers abgezogen, dann frisches Wasser zugegossen und das Ganze wohl untereinander gerührt wird. Während dieses Umrührens wird die Flüssigkeit aus der Bütte durch ein anderes noch feineres Horizontalsieb in eine zweite Bütte abgelassen. Auch in dieser Bütte bleibt das Mehlwasser ungefähr 3 St., damit sich das Mehl setze,

worauf das Wasser mit Hülfe eines Hebers abgelassen, frisches Wasser zugegossen, das Ganze gut untereinander gerührt und während des Umrührens durch ein feines Seidensieb in eine dritte Bütte abgelassen wird. In dieser Bütte bleibt das Product, damit es sich setze, 8—12 Stunden. Das Wasser wird hierauf durch einen Heber abgelassen, das Mehl aus der Bütte herausgeschaufelt und auf Canevas oder einem anderen auf Rahmen gespannten und streckenweise unterstützten Gewebe ausgebreitet. Auf diesem in einem gut ventilirten Raum befindlichen Rahmen läßt man das Mehl ungefähr 24 Stunden trocknen. Hierauf bricht man die Masse in kleine Stücke, breitet diese auf ausgespannten Canevas und setzt sie einer Temperatur von 21 — 30° R. aus. Nun wird die Masse, mit Schlägern zu Pulver zerstampft, in einem zwischen 44 und 46° R. erwärmten Zimmer wieder auf Canevas ausgebreitet, wo sie ungefähr 24 Stunden liegen bleibt. Endlich wird das Mehl zum Abkühlen in eine Vorrathskammer gebracht und zuletzt in Fässer verpackt.

Nachweisungen über das Ergebniß einer Stärkefabrik, mitgetheilt von Hrn. Huck.

§. 202. Ergebniß der Kartoffeln an Stärkemehl. — Dieses Ergebniß schwankt zwischen 16 bis 18 Proc. an trocknem Stärkemehl. Im Elsaß hat ein gewisser A.... bis gegen 21 Proc. gewonnen. Die Kartoffel ist um so reicher an Stärkemehl, je leichter oder sandiger der Boden, auf dem sie gewachsen ist. Nach Hrn. Dumas enthalten die Kartoffeln 15—22 Proc. trocknes Stärkemehl und höchstens bloß 3 Proc. Zellgewebe; der Rest besteht aus Wasser und einigen Salzen. Das trockenste Stärkemehl des Handels enthält, nach Dubrunfaut, noch 20 Proc. Wasser. 100 Kilogr. trocknes Stär-

kemehl kosten im Durchschnitt 24 Fr.; der Preis desselben ist seit 2 Jahren in Frankreich auf 42 Fr. gestiegen und dieses Jahr wiederum auf 32 Fr. gefallen; man glaubt, daß es im nächsten Jahr wegen der guten Kartoffelernte auf 22 Fr., ja selbst bis auf 20 Fr. fallen werde.

§. 203. Arbeit in der Fabrik. — Ein oder zwei Träger bringen in Tragkörben die Kartoffeln aus den Silos herbei und schütten sie in den Rumpf der Waschmaschine*); man stellt häufig zwei Waschmaschinen dergestalt auf, daß die eine die Fortsetzung der anderen bildet, wenn nämlich der Boden, in welchem die Kartoffeln gewachsen sind, sehr thonig ist.

Der Cylinder der Waschmaschine, der eine sehr geringe Neigung hat, und in Wasser geht, führt ganz langsam die Kartoffeln durch die Umdrehung seinem anderen Ende zu. Sie werden durch die Umdrehung gehoben und fallen beständig wieder auf den am Tiefsten liegenden Theil des Cylinders. Sind sie an das Ende desselben gelangt, so erhebt die daselbst befindliche Schraube mit jedem Umgange des Cylinders einen Theil derselben und fördert sie in den Rumpf der Reibemaschine.

Dieser Rumpf ist unten mit einem Roste versehen, damit das Wasser, welches die Kartoffeln mit sich führen, abtropfen könne; eine Weibsperson oder ein Kind läßt die Kartoffeln in dem Maaße, wie sie aus der Waschmaschine kommen, in die Reibemaschine gelangen und zieht sie für diesen Zweck mittelst eines Hakens herbei. Ueber der Reibemaschine ergießt sich auf die Trommel derselben beständig ein Wasserstrahl, wäscht die Trommel und macht den Brei so flüssig, daß er von selbst durch den Canal in den Trog fließt,

*) Herr Dailly wendet für diesen Zweck einen Elevator an.

durch welchen die Kette mit Schöpfgefäßen ihren Weg nimmt. Diese Kette steigt hoch genug, um den mit Wasser vermischten Brei auf's Extractionssieb zu fördern.

§. 204. Das mit Stärkemehl gesättigte Wasser, welches durch die Siebe dringt, wird durch einen hölzernen Canal in die zu seiner Aufnahme bestimmten Absatzfässer geleitet. Damit die Arbeit keine Unterbrechung erfahre, muß man soviel Fässer haben, daß sie das Ergebniß von 4 Stunden aufzunehmen vermögen, in welcher Zeit nämlich das Stärkemehl sich vollständig zu Boden gesetzt hat. Alsdann zieht man mittelst eines Hebers die oben schwimmende Flüssigkeit aus dem zuerst gefüllten Fasse ab und so weiter. Die Reihe der Fässer erneuert sich auf diese Weise in einem Tage dreimal.

Ist man mit der letzten Reihe fertig, so läßt man das Stärkemehl die ganze Nacht und den andern Morgen sich setzen; zwei Stunden, bevor man die Arbeit von Neuem beginnt, kommen zwei Arbeiter, ziehen das überschwimmende Wasser mit dem Heber ab und schütten den Bodensatz in kleine Tonnen von 220 Liter, aus denen der obere Deckel herausgenommen ist. Sie füllen jede Tonne etwa zum Drittel mit Stärkemehl, indem die übrigen zwei Drittel für den Zweck des Waschens und Bleichens mit frischem und klarem Wasser gefüllt werden.

§. 205. Sobald einige Fässer geleert sind, so kann man die Maschinenarbeit wiederum beginnen, die dann, wie Tags vorher, ohne Unterbrechung fortschreitet. Während dieser Arbeit sind alsdann vier oder sechs Arbeiter beschäftigt, das Waschen des Stärkemehls fortzusetzen. Sobald sie nämlich eine der Tonnen mit Stärkemehl mit klarem Wasser gefüllt haben, mischen sie mit einem schmalen und langen Rührscheit das Stärkemehl und das Wasser durch

kreisförmige Bewegung untereinander. Wenn der ganze Bodensatz auf diese Weise dergestalt mit dem Wasser vermischt worden, daß er nur noch eine dicke und trübe Masse bildet, so nimmt man eine ähnliche, aber leere Tonne, setzt auf dieselbe ein gewöhnliches kleines Handsieb, schöpft aus der ersteren Tonne mit einem Eimer und gießt den Inhalt auf das kleine Sieb, welches mit einem Gewebe aus Pferdehaaren ausgeschlagen ist. Die Flüssigkeit findet leicht Durchgang, wenn man sie mit der Hand umrührt. Man hat dergleichen kleine Siebe, die mit einem inneren Rührer versehen sind, so daß man die Hand nicht in's Wasser zu bringen braucht. Ist endlich der ganze Inhalt der ersteren Tonne übergeschöpft, so läßt man von Neuem absetzen, und nachdem dieses geschehen, zieht man das Wasser mit dem Heber ab. Man trägt nun frisches Wasser ein, rührt um und wiederholt dann dieselbe Operation mit einem feineren seidenen Siebe. Nachdem sich das Stärkemehl zu Boden gesetzt hat, zieht man das Wasser von Neuem mit dem Heber ab, und nun ist das gewaschene Stärkemehl so weit gediehen, daß es getrocknet werden kann.

§. 206. **Fabricationskosten des Stärkemehls zu Paris und zwar von 13000 Kilogr. Kartoffeln täglicher Consumtion:**

13000 Kilogr. Kartoffeln, im Durchschnitt zu etwa 3 Fr. für 100 Kilogr. . . .		400 Fr.
Kohlen und Heitzer, Maschine von 6 Pferdekraft und Trocknenanstalt		15 —
1 Aufseher	5 Fr.	
5 Arbeiter zum Waschen . . .	15 —	
1 Heitzer	3 —	31 —
2 Kartoffelträger	6 —	
1 Arbeiter an der Reibemaschine	2 —	

Miethzins, 122 Arbeitstage gerechnet und 2000 Fr. jährl.	16 Fr.
Interessen eines Capitales von 30000 Fr.	12 —
Abnutzung der Maschinen, Unterhaltung derselben rc.	10 —
Summa	484 Fr.

13000 Kil. Kartoffeln geben 2080 Kil. Stärkemehl à 24 Cent. .	499 Fr. 20 C.
25 Tonnen Rückstände à 1 Fr. 50 Cent.	37 — 50 —
	536 Fr. 70 C.
Reiner Gewinn täglich	52 — 70 —

§. 207. Fabricationskosten des Stärkemehls zu Limoges.

13000 Kilogr. Kartoffeln . . .	300 Fr.
Miethe der Wasserkraft zu 2000 Fr. jährlich und auf 122 Arbeitstage täglich	16 —
1 Aufseher . . . . 5 Fr. 9 Arbeiter à $1\frac{1}{2}$ Fr. 13 — 50 C.	18 — 50 C.
Zins von 30000 Fr. à 5% . .	12 — — —
Abnutzung der Maschinen . . .	10 — — —
Brennmaterial für die Trocknenanstalt	3 — — —
Gestehungskosten	359 Fr. 50 C.
2080 Kil. trocknes Stärkemehl à 24 C. thun . . . 499 Fr. 20 C. 25 Tonnen Rückstände à 1 Fr. . . . 25 — — —	524 — 20 —
Gewinn	164 Fr. 70 C.

Ein fernerer Gewinn liegt noch in der Cultur, in der Benutzung der Rückstände während des Winters, wenn die Stärkefabrication als ein landwirthschaftliches Gewerbe betrieben wird und in der Benutzung des abfallenden Wassers als Düngmittel.

Es ist selten der Fall, daß man neue Gebäude aufführt, indem man fast immer schlechte Mahlmühlen dazu benutzt, die man, so gut es gehen will, für die Stärkefabrication einrichtet. Ein derartiger Betrieb thut der Mahlmühle keinen sonderlichen Eintrag, indem die Stärkefabrication nur während 4 Monaten betrieben wird, wo es nicht an Wasser fehlt.

§. 208. Preis der Maschinen.

Reibemaschine mit gußeisernem Cylinder, Trageklötzen aus geschmiedetem Eisen, Hut aus Gußeisen und Blech	600 Fr.
Cylindrisches Extractionssieb mit innerem Rührer und Bürsten von doppelter Bewegung nebst einem zweiten Repassirsieb	1100 —
Eine Kartoffelwaschmaschine mit blechernem Trog und geneigten Böden	800 —
Desgl. mit hölzernem Trog	600 —
Eine Kette mit Schöpfgefäßen, nebst gußeisernem Trog und beweglichem eisernen Gestell	500 —
Desgl. mit hölzernem Trog	300 —

Mit diesen Maschinen nebst einer zweiten Waschmaschine kann man 15000 Kilogr. Kartoffeln täglich verarbeiten und bedarf dazu täglich 144,000 Liter Wasser nebst einem Motor von 6 Pferdekräften.

§. 209. Wir theilen noch, nach Payen, eine Berechnung der Fabricationskosten des Stärkemehls in einer Fabrik mit, die sich als Motor eines Pferdegöpels bediente.

Tägliche Verarbeitung von 95 Hektoliter Kartoffeln.

95 Hektol. Kartoffeln, welche etwa 18,000 Kil. wiegen, das Hektol. zu 3½ Fr.	332 Fr. 50 C.	509 Fr. 50 C.
Arbeitskosten an der Reibemaschine, am Cylindersieb, in der Trocknenanstalt, Reparaturen, Geräthe, Aufsicht ꝛc., höchstens zu 4 Fr. von 100 Kilogr. gewonnenem trocknem Stärkemehl veranschlagt, thut . .	122 — 40 —	
Beleuchtung und geringe Kosten	8 — — —	
Interessen und Miethe .	12 — — —	
Transport auf den Markt, 1000 Kilogr. zu 3½ Fr.	10 — 60 —	
Disconto und unvorhergesehene Unkosten . . .	25 — — —	
Ergebniß: 3060 Kil. trocknes Stärkemehl à 20 C.	612 — — —	637 — 50 —
Erschöpfter Brei 2550 Kil. à 1 C.	25 — 50 —	
Gewinn		128 — — —

III. Aus Roßkastanien.

a) Bestandtheile.

§. 210. Die reifen, trocknen Früchte der Roßkastanien (Aesculus Hyppocastanum), nachdem sie von der braunen Hülse befreit worden, enthalten *) in zwölf Loth folgende nähere Bestandtheile:

*) Nach Hermbstädt in dessen Bulletin, Bd. III. S. 342.

	Loth.	Quentchen.	Gran.
Mehlartigen Faserstoff	2	1	30
Stärkemehl	4	1	0
Gummistoff	1	2	15
Pflanzeneiweiß	2	1	5
Fettes Oel	0	0	35
Vegetabilischen Seifenstoff . . .	1	1	30
Bei der Zerlegung hat sich Verlust ergeben	0	0	5
Summa	12	0	0

Hieraus ergiebt sich, daß mehr als der dritte Theil dieser sonst wenig geachteten Früchte aus reinem Stärkemehl besteht und dieselben ebenfalls sehr vortheilhaft zur Darstellung der Stärke angewendet werden können, umsomehr, da die Anschaffung derselben an vielen Orten nicht höher zu stehen kommen wird, als das Tagelohn für das Schütteln, Auflesen und Einbringen derselben beträgt.

§. 211. Die Erfahrung lehrt nun, daß in einem Pfund lufttrockner Roßkastanien 25 Loth mehliger Kern und 7 Loth äußere braune Hülse enthalten sind und der Berliner Scheffel derselben im Durchschnitt 80 bis 85 Pfund wiegt, woraus hervorgeht, daß im Berliner Scheffel lufttrockner Roßkastanien $62\frac{1}{2}$ Pfund Kern und $17\frac{1}{2}$ Pfund Hülsen enthalten sind. Da nun aus 12 Loth derselben 4 Loth 1 Quentchen Stärkemehl gewonnen werden können, so giebt dieses, das Pfund zu zwei Groschen gerechnet, dem Scheffel Kastanien einen Werth von Einem Thaler zweiundzwanzig Groschen.

b) Behandlung bei'm Ausziehen des Stärkemehls.

§. 212. Zur Darstellung der Stärke aus den Roßkastanien ist (nach Hermbstädt) nichts weiter nöthig, als sie zu schroten, das Schrot mit Wasser auszukneten und die daraus niederfallende Stärke gut

auszusüßen und zu trocknen. Die darauf verwendeten Kosten werden durch den Abfall der übrigen Bestandtheile, die zur Viehmast tauglich sind, sehr reichlich ersetzt.

§. 213. Es fällt aber in die Augen, daß, wenn man auf diese Weise alles in den Roßkastanien enthaltene Stärkemehl rein auswaschen will, dieselben im möglich feinsten Zustande oder als Mehl angewendet werden müssen, wozu das bloße Schroten nicht hinlänglich seyn kann. Wer nun keine Gelegenheit hat, die Roßkastanien in Mehl zu verwandeln, der wird in mehr als einer Hinsicht besser thun, das ältere Verfahren, wobei die Gährung zu Hülfe genommen wird, anzuwenden. Nach diesem werden die von ihren Schalen oder Hülsen befreiten Kastanien in einem Troge oder Mörser zerstampft oder auf irgend eine andere Weise möglichst zerkleinert. Die erhaltene Masse wird in dazu schicklichen Gefäßen mit Fluß- oder Regenwasser übergossen und ruhig stehen gelassen, bis sie in Bewegung gekommen und wieder zu Boden gefallen und die Brühe, die einen sauern, zusammenziehenden Geschmack angenommen hat, klar geworden ist. Diese wird nun allmälig abgegossen oder abgezapft, der Bodensatz in einem andern Gefäße, wie oben (§. 102) gelehrt, mit bloßen Füßen ausgetreten, oder, wenn man im Großen arbeitet, auf's Trottbette gebracht und die erhaltene weiße Flüssigkeit wie bei der Weizenstärke behandelt.

§. 214. Die in den Säcken übrig gebliebenen groben Theile dienen zu Schweinefutter, die saure Brühe aber zur Benetzung einer andern Portion gestampfter Kastanien, indem sie die Gährung weit mehr, als das reine Wasser, befördert.

C. Die Puderfabrication.

a) Auf der Pudermühle.

§. 215. Um den Puder oder das sogenannte Kraftmehl darzustellen, muß die hierzu bestimmte wohlgetrocknete Stärkemasse entweder auf der Fig. 45—47 beschriebenen Beutelmaschine gemahlen und gebeutelt oder durch kleinere, von Menschenhänden in Bewegung gesetzte, hierzu dienliche Maschinen verkleinert und in das feinste Pulver verwandelt werden.

§. 216. Eine andere, als die hier beschriebene, ebenfalls zweckmäßige Pudermühle für die Fabrication im Großen, hat der Mechanicus Missel erfunden. S. Almanach der Fortschritte, neuesten Erfindungen und Entdeckungen in Wissenschaften, Künsten, Manufacturen und Handwerken, 5. Jahrg. S. 483.

b) Mittelst kleinerer Maschinen

217. In einer mehr im Kleinen arbeitenden Stärkefabrik, die mit keiner Mühle versehen ist, bedient man sich der von Chemensky angegebenen sehr einfachen, aber zweckmäßigen und bewährt gefundenen Maschine zur Bereitung des Kraftmehls oder Puders. Sie wird auf folgende Art verfertigt. Man nimmt ein rundes, ungefähr noch einmal so hohes als breites Faß von willkührlicher Größe, das einen genau passenden Deckel hat. In der halben Höhe desselben bringt man noch einen Boden an, in welchem sich eine Menge Löcher befinden, ungefähr ¼ Zoll oder etwas mehr oder weniger im Durchmesser. In der Mitte des oben befindlichen Deckels ist ein Loch, durch welches eine darin bewegliche Stange in den obersten Raum dieser Vorrichtung geht, und unten an der Stange ist horizontal ein Kreuz von hartem

Holze befestigt. Man nimmt nun einen Sack von feiner Leinwand, füllt ihn zur Hälfte mit Brockelstärke an, steckt den untern Theil der Stange mit dem Kreuze hinein, bindet oberhalb desselben den Sack zu, stellt ihn in den obern Raum des Fasses und verschließt das Ganze sorgfältig mit dem Deckel. Hierauf zieht man die Stange mit einiger Geschwindigkeit auf und nieder, wie bei dem Butterstoßen, wodurch die Stärke zu gleicher Zeit zerkleinert und gebeutelt oder gesiebt wird. Das feine Kraftmehl oder der Haarpuder fällt theils von selbst durch die Löcher des mittlern Bodens in den untern Raum, theils wird er von dem Sacke hinuntergekehrt. Um nun zu dem Kraftmehle oder Puder in dem untern Raume gelangen zu können, muß man daselbst eine schickliche Oeffnung anbringen, die sich mit einem gut passenden Deckel verschließen läßt, oder man macht die ganze Einrichtung so, daß der mittlere durchlöcherte Boden herausgenommen und alsdann das untenliegende Kraftmehl herausgeschöpft oder herausgeschüttet werden kann. Der einigermaaßen hinderlich scheinende, in der Mitte befindliche durchlöcherte Boden, ist aber deßhalb nöthig, weil ohne denselben, durch die Bewegung des Sackes, alles im Fasse befindliche Mehl beständig aufgerührt und dadurch die Arbeit sehr gehindert werden, auch die Zermalmung der Stärke nicht so gut vor sich gehen würde. Zur Verhütung auch des geringsten Verstäubens kann man überdieß, mittelst eines Schlauchs, die Stange und die Oeffnung des Deckels so miteinander verbinden, daß auch hier kein Kraftmehl oder Puderstaub entweichen kann. Noch ist zu bemerken, daß, wenn das ganze Gefäß 2 Ellen hoch ist, der Sack nur ½ Elle hoch über der Grundfläche des Kreuzes an die Stange gebunden seyn darf, damit zum Auf- und Niederziehen derselben ein fast ebenso großer Spielraum bleibe. Außer

der soeben beschriebenen Maschine kann auch, bei etwas veränderter Behandlung, die bekannte englische Beutelmaschine, wie sie Westrumb, zum Behuf der in den Apotheken durchzustäubenden feinen Pulver, in Trommsdorf's Journal der Pharmacie (Bd. V, St. 2, S. 3 u. f.) beschrieben und abgebildet hat, zur Fertigung des feinen Puders oder Kraftmehls gebraucht werden.

c) Wohlriechender Puder.

§. 218. Der Vollständigkeit halber möge hier auch noch etwas von der Verfertigung des wohlriechenden oder parfümirten Puders Platz finden, obgleich ihn die Göttin der Mode fast ganz außer Gebrauch gesetzt hat. Indessen scheint sie ihn doch nicht ganz verbannt zu haben, da er sich jetzt am wiederhergestellten königlich französischen Hofe schon wieder ein neues Reich zu gründen anfängt. Zum wohlriechenden Puder nimmt man gewöhnlich die feinste Weizenstärke, die nach dem Mahlen durch einen Beutel von seidenem Siebflor getrieben wird. Um ihm nun den Wohlgeruch mitzutheilen, werden demselben, je nachdem man einen Geruch verlangt, entweder wohlriechende wesentliche Oele oder gewürzhafte Kräuter und Blüthen, ja selbst Gewürze zugesetzt. Zu dem Ende nimmt man gewöhnlich zwei bis drei Pfund dieses feinen Puders und vermengt damit, jenachdem ein oder der andere Geruch hervorstechen soll, von welchem dann auch der Puder seinen Namen erhält, Nelken-, Zimmt-, Lavendel-, Bergamott-, Pommeranzen-Oel oder getrocknete und gepülverte Orangeblüthen, Citronen-Melisse, Lavendelblumen, gestoßene Gewürznelken, Zimmt und andere dergleichen wohlriechende Oele, Kräuter und Gewürze. Der mit diesen Stoffen vermischte Puder wird nun nochmals getrocknet und recht fein gepülvert; dann giebt man

zu jedem Centner, welcher parfümirt werden soll, je nach der verlangten Stärke des Geruchs, vier bis acht Loth dieses Gemenges und siebt, um eine recht innige Mischung zu bewirken, denselben durch ein Sieb von seidenem Siebflor. Ausführlichere Anleitung zur Verfertigung der verschiedenen Sorten des wohlriechenden Puders giebt: der vollkommene Parfümeur rc. Ilmenau bei Voigt. 1825.

d) Das Krachen des Puders.

§. 219. Das Krachen des Puders, welches für ein vorzügliches Kennzeichen seiner Güte gehalten wird, hängt lediglich von der guten Trocknung desselben nach den oben (§. 150 u. 151) angegebenen Regeln ab. Hierdurch kann auch die, in Betracht der Feinheit, schlechteste Sorte Puder krachend gemacht werden. Hat man daher Puder, welcher in der Bereitung das Krachen nicht erhalten oder durch irgend einen Zufall wieder verloren hat und vielleicht durch Feuchtigkeit auch klümprig geworden ist, so darf man ihn nur mit kaltem reinem Wasser anfeuchten, hierauf sogleich in die stark erwärmte Trocknenstube bringen und nach gehöriger Austrocknung mahlen, er wird dann die Eigenschaft des Krachens wieder erhalten haben. Beckmann*) gab an, der Puder werde durch die Behandlung mit Weingeist krachend gemacht. Dieser thut nun zwar allerdings diese Wirkung, wenn man den nicht krachenden Puder damit befeuchtet und schnell wieder trocknet; allein in den Fabriken bedient man sich dieses unter Umständen etwas theuren Mittels nicht zu diesem Zweck, zumal da der Puder eine Art von Fettigkeit davon bekommt, die nicht geliebt wird.

---

*) Anleitung zur Technologie. Göttingen 1777. S. 123. Nr. 2.

e) Das Einpacken.

§. 220. Ehe wir nun zum anderen Theil dieser Anleitung, worin die weitere Benutzung der Stärke gezeigt werden soll, übergehen, wird auch noch Einiges über das Einpacken der Stärke und des Puders hier nicht am unrechten Orte stehen. Sowohl bei'm Aufbewahren als bei'm Versenden dieser Waare hat man vorzüglich darauf zu sehen, dieselbe soviel möglich vor allem Zutritt der Feuchtigkeit zu schützen. Die Stärke muß daher in wasserdichte, auch wohl noch mit Papier ausgelegte Fässer oder Verschläge gepackt werden. An solchen Orten jedoch, wo man gewohnt ist, das Stärkemehl oder den Puder in schon abgewogenen pfündigen oder halbpfündigen Packeten zu kaufen, muß der Fabricant auf das Packen derselben mehr Mühe verwenden.

§. 221. Das erste, wofür dann zu sorgen ist, sind die pfündigen oder halbpfündigen Deuten oder Düten, die in hinlänglicher Anzahl aus geleimtem Papier von beliebiger Farbe gefertigt werden müssen. Zu ihrer Darstellung bedient man sich cylindrischer oder vierseitig prismatischer Hölzer als Formen (§. 92, Nr. 19), spannt über diese die Dütenpapiere, eines nach dem andern, befestigt sie am Rande längs herunter mit Kleister, versieht sie durch das Einschlagen der untern Ränder mit einem Boden, leimt einen Zettel mit der Firma oder dem Zeichen der Fabrik darauf, wenn dieses nicht schon zuvor auf das Papier gedruckt ist und wirft dieselben in einen Korb, worauf sie am Ofen oder im Sommer auf dem Boden getrocknet und endlich gefüllt werden.

§. 222. Das Einfüllen geschieht, indem der Arbeiter die Handwage über dem Fülltische befestigt, ein mit Puder oder Kraftmehl angefülltes Gefäß auf den Tisch stellt und nun halbe oder ganze Pfunde in die leeren Düten abwägt und einfüllt. Damit sich das

Kraftmehl recht fest aufeinander setze, wird anfangs mit der einen Hand an den Boden der Düte geklopft, nachher aber einigemal damit auf den Tisch gestoßen, jedoch vorsichtig, daß die Düte keinen Riß dadurch be- komme. Hat sich die Waare hinlänglich festgesetzt, so werden auch die obern Ränder der Düte eingeschlagen und mit Kleister zugeklebt.

§. 223. Noch schneller und besser kann das Einfüllen geschehen, wenn man in der Art verfährt, wie die Feuerwerker die Raketen schlagen. Man läßt sich nämlich für jedes cylindrische Formholz einen hohlen, hölzernen Cylinder ohne Boden fertigen, in welchen die Form locker paßt. Soll nun gefüllt werden, so schiebt man eine leere Düte in den hohlen auf dem Tisch ruhenden Cylinder, der so hoch seyn muß, daß die Düte nur etwa einen Finger breit daraus hervorsteht, füllt anfangs ungefähr den dritten Theil der bestimmten Puderportion hinein, setzt die Form in die Düte und schlägt nun auf erstere einigemal mit einem hölzernen Hammer; hierauf füllt man die zweite Hälfte ein, setzt die Form darauf, schlägt abermals, zieht die Form wieder heraus und drückt nun von Unten die gefüllte Düte aus dem hohlen Cylinder und verklebt sie oben. Auf diese Art läßt sich der Puder sehr fest einpacken, was um so wünschenswerther ist, da hierdurch dessen Eigenschaft zu krachen noch verstärkt wird.

§. 224. Wenn man diese Pakete in Fässer packt, so muß, im Fall ganze oder halbe Pfunde in ein und dasselbe Faß kommen, die Hälfte der halben Pfunde auf den Boden, die Pfunde in die Mitte und die andere Hälfte der halben Pfunde obenauf gepackt und die Deckel der Fässer mittelst Reifen aufgenagelt werden.

Zweiter Theil.

Die Fabrication des Stärkegummi's (Leiocom's oder Dextrin's*) und des Stärkezuckersyrup's.

Fabrication des Stärkegummi's.

§. 225. Das Stärkemehl besitzt die Eigenschaft, bei starkem Erhitzen in trocknem Zustande sich gelb, bräunlichgelb, oder gelbbraun zu färben und sich dabei in ein im Wasser leicht auflösliches Gummi, das Stärkegummi, zu verwandeln. Dieses Stärkegummi, das man auch wohl Leiocom nennt, hat in neuerer Zeit eine sehr ausgedehnte Anwendung erhalten. Man benutzt es in Fabriken zu vielen Zwecken, zu denen früher nur die theueren Gummisorten angewandt wurden.

---

*) Die gummiähnliche lösliche Substanz, welche aus der Stärke auf trocknem Wege gewonnen wird, heißt Leiocom (von λειος glatt und κομεω putzen, von der technischen Anwendung zum Appretiren der Gewebe hergenommen) und auf nassem Wege gewonnen, Dextrin.

§. 226. Man hat vorzugsweise zwei Verfahrungsarten, die Stärke in kaltem Wasser auflöslich oder zu Gummi zu machen: Rösten und Kochen mit Säuren.

Wenn man Stärke in einem offenen Gefäße im Sandbade unter Umrühren gelinde erhitzt, so nimmt sie eine graue Farbe an und lös't sich zum Theil, mit kaltem Wasser angerührt, darin auf. Setzt man das Rösten jedoch so lange fort, bis sie zu dampfen anfängt und einen Geruch nach verbranntem Mehl verbreitet und mit brauner Farbe erscheint, so zeigt sie sich vollkommen auflöslich in kaltem Wasser, ist also in Gummi verwandelt. Es giebt aber keine so schleimige Auflösung, wie das mittelst Säuren dargestellte Gummi. Im Großen bedient man sich zum Rösten der Stärke am Besten einer Kaffeetrommel; es bleibt jedoch auch mittelst dieser immer schwierig, den rechten Punct zu treffen.

§. 227. Durch Kochen mit Säuren, namentlich Schwefelsäure, kann man aus der Stärke ein Gummi von hellgelblicher Farbe darstellen. Jemehr Säure und jeweniger Wasser man anwendet, desto schneller erfolgt die Umwandlung.

So braucht man, z. B., ein Gemenge von 100 Pfd. Stärke, 24 Pfd. Schwefelsäure und 278 Pfd. Wasser nur sehr kurze Zeit zu kochen, und die Gummibildung ist vollendet. Man erkennt es daran, daß ein auf einer Glasplatte erkaltender Tropfen klar und flüssig bleibt und nicht gerinnt. Durch 30 Pfund Schlemmkreide wird nun die Schwefelsäure gesättigt, und das Klare, Flüssige, welches sich durch Ruhe und Filtriren trennt, wird zur Trockne verdunstet und giebt nun nach vorherigem Abscheiden des Gypses, durch langsames Abdampfen, das Gummi.

Beide eben beschriebene Verfahrungsarten, das

Stärkegummi zu bereiten, geben kein ganz genügendes Resultat.

§. 228. Das durch Rösten dargestellte Gummi hat eine zu dunkle Farbe und ist selten völlig auflöslich in Wasser, indem es entweder unveränderte Stärke enthält, oder verbrannt ist, weil es sehr schwierig ist, den geeigneten Hitzegrad im Großen gleichmäßig auf die Stärke einwirken zu lassen.

Die Gummidarstellung durch Kochen mit Säuren ist gewaltig umständlich, erfordert wegen des Kochens, Filtrirens und Abdampfens viele Apparate und liefert ebenfalls ein ungleiches Product, indem es entweder unveränderte Stärke oder Zucker enthält, jenachdem die Säure zu kurze oder zu lange Zeit eingewirkt hat.

§. 229. Durch Vereinigung beider Processe, nämlich dadurch, daß man die Säureeinwirkung mit der trocknen Hitze verbindet, erhält man dagegen ein genügendes Resultat. Es werden 200 Pfund Kartoffelstärke, 1 Pfund Schwefelsäure und 78 Pfund Wasser auf das Innigste vermengt, auf Horden ausgebreitet und bei + 20 bis 30° R. getrocknet. Hierdurch wird jedes Stärkekorn mit einer bestimmten Menge oder soviel Schwefelsäure durchdrungen, als nöthig ist, um es bei einer Hitze von + 80° R. in Gummi zu verwandeln. Zu dem Ende wird das getrocknete Gemenge zerrieben und gesiebt und in eine breite, sehr flache, verzinnte Pfanne gethan, die einen zweiten Boden hat, unter welchem Dampf durchströmt, und darin so lange, unter öfterem Umrühren, erhitzt, bis sich das Pulver vollkommen in kaltem Wasser auflös't. Dieß geschieht um so eher, jeweniger gesäuerte Stärke man auf einmal in Arbeit nimmt, so, z. B., in einer Stunde, wenn der Boden der Pfanne damit nur bis zu ⅛ Zoll bedeckt ist.

§. 230. Die Röstpfanne befindet sich am Zweckmäßigsten in demselben Zimmer, in welchem die angesäuerte Stärke zum Trocknen auf Horden liegt, weil sie alsdann zugleich die Stelle eines Ofens vertritt; der zu Wasser verdichtete Dampf wird zweckmäßig abgeleitet.

Wenn die Stärke in der Pfanne zu lange erhitzt wird, so nimmt sie eine graue Farbe an, die von der verkohlenden Wirkung der Schwefelsäure herrührt. Bei Anwendung der Salzsäure geschieht dies nicht so leicht, obwohl sie die Gummibildung unter gleichen Umständen ebenfalls bewirkt, daher auch diese den Vorzug verdient. Das Mengenverhältniß ist aber anders, nämlich auf 200 Theile Kartoffelstärke, 2 Theile starke Salzsäure und 78 Theile Wasser.

Man kann zwar auch mit weniger Säure ausreichen, dann aber ist die Dampfhitze nicht mehr hinreichend und man ist genöthigt, eine stärkere Rösthitze anzuwenden, was aber, wie oben schon angegeben, unsichere Resultate giebt.

§. 231. Sehr angenehm ist es, daß man bei diesem Gummibildungsprocesse gänzlich des Kochens, Filtrirens und Abdampfens überhoben ist, und daß man das Gummi sogleich in Form eines feinen Pulvers bekommt, so daß man es ohne Weiteres verbrauchen kann. Die geringe Menge Säure, welche es enthält, schadet keiner Beize, und wollte man diese, behufs anderer Anwendungsarten, unwirksam machen, so brauchte man es nur mit Ammoniakgas in Berührung zu bringen, von welchem das trockne Pulver dann soviel aufnimmt, daß die Säure gesättigt wird.

Interessant ist es übrigens, daß bei dieser Umwandlung der Stärke in Gummi gar keine Formveränderung stattzufinden scheint, indem das Pulver nach wie vor das bekannte glänzende Ansehen der Kartoffelstärkekörner hat.

§. 232. Das Verhalten des mit Schwefelsäure oder mit Salzsäure dargestellten Gummi's ist verschieden und dadurch zu erkennen: Hält man ersteres auf einem Stück Papier an die Flamme, so schwärzt es sich, ohne zu brennen, indeß das mit Salzsäure dargestellte unter Kochen und mit Flamme verbrennt.

§. 233. Sehr gut ist diese Stärkegummibereitung mit einer Kartoffelstärkefabrication zu verbinden; denn der Zeugdrucker hat ohnehin genug zu thun, daß er sich nie ohne Noth mit solchen Nebendingen befassen sollte. Der Stärkefabricant hat hierbei den Vortheil, die Stärke, sowie sie fertig geworden, im noch nassen Zustande verwenden zu können. Man braucht nur, wenn das überflüssige Wasser gehörig abgelaufen ist, en Wassergehalt der nassen Stärke durch gelindes Trocknen einer gewogenen Menge zu bestimmen, um danach den nöthigen Zusatz von Schwefelsäure oder Salzsäure zu berechnen.

§. 234. Große Mengen Kartoffelstärke lassen sich im feuchten Zustande nur sehr schwierig durcharbeiten, um sie, z. B., gleichförmig mit der genau erforderlichen Menge Säure zu vermischen. Diese schwierige Arbeit wird dadurch erleichtert, daß man die nasse Stärke, unter stetem Umrühren, in eine bestimmte Menge Wasser einträgt, dem soviel Säure zugesetzt worden, daß das Verhältniß von 1 Pfund Säure auf 39 Pfund Wasser herauskommt, wenn das Wasser, welches die Stärke enthält, dazu gerechnet wird. Wenn die Mischung geschehen, läßt man die Stärke sich setzen, zieht das saure Wasser ab und bringt die Stärke auf eine schiefe Fläche, damit alles Ueberflüssige noch abfließe. Sie behält nur soviel Säure zurück, als zur Gummibildung erforderlich ist und wird dann auf die Horden zum Trocknen gebracht. Dies Trocknen muß so vollständig, wie möglich, geschehen, weil, wenn die Stärke feucht in die

Röstpfanne kommt, sie sich zusammenballt, was die Gummibildung hindert. Auch muß diese getrocknete Stärke fein gepülvert und gesiebt seyn, ehe man sie in die Röstpfanne bringt, sonst ist die Einwirkung der Wärme ungleich.

§. 235. Das chemische Verhalten des Stärkegummi's ist leider nicht ganz so, wie es seyn müßte, um in allen Fällen das Senegalgummi zu ersetzen. Es hat keine so große Verdickungsfähigkeit, wie dieses; denn zum Verdicken von 12 Pfund Eisenbeize Nr. 1 sind: 6 Pfund Senegalgummi, aber 9 Pfund Stärkegummi erforderlich. Die Beize wird also durch Anwendung von Stärkegummi geschwächt, wie auch Proben beweisen, die mit diesen beiden Beizen gedruckt und gefärbt worden.

Der Unterschied war so groß (das Stärkegummimuster war kaum halb so dunkel), daß die Verdünnung der Eisenbeize durch den Mehrzusatz des Stärkegummi's allein nicht der Grund dieser Verschiedenheit seyn konnte. Er muß daher in einer chemischen Einwirkung gesucht werden. Dies ist es auch, denn wenn man das Verhältniß von Eisenbeize an beiden gleich macht, indem man die Beize aus 12 Pfund Eisenbeize Nr. 1, 7 Pfund Senegalgummi und 2 Pfund Wasser zusammensetzt und nun ebenso fortfährt, wie bei Anstellung der oben erwähnten Versuche, so zeigt sich beinahe derselbe Unterschied. Es muß also das Senegalgummi mit dem Eisenoxyd eine Verbindung bilden, die besser in der Faser haftet, als es bei Gegenwart von Stärkegummi der Fall ist. Hier wird also schwerlich das Stärkegummi jenes zu ersetzen vermögen.

Ebenso auffallend ist der Unterschied bei'm Verdicken der essigsauren Thonerde mit beiden Gummiarten.

§. 236. Daß das Stärkegummi fast gar keine chemischen Wirkungen auf die Metallsalze ausübt, macht es dagegen nun aber auch geschickt, da Anwendung zu finden, wo Senegalgummi und Stärke sich unbrauchbar erweisen. So eignet es sich ganz vortrefflich, die Auflösungen schwefelsaurer Salze zu verdicken, z. B., die des Alauns, Eisen-, Kupfer- und Manganvitriols, insofern man sie nach dem Aufdrucke durch ein Alkali zersetzen und das Oxyd auf die Zeugfaser niederschlagen will. Im Allgemeinen gebraucht man auf 7 bis 8 Pfd. Salzauflösung 6 Pfund Stärkegummi zur Verdickung. Die Auflösung des Gummi's geschieht ohne Anwendung von Wärme.

Zur Verdickung von Tafeldruckfarben taugt dieses Gummi ebensowenig, wie das Senegalgummi, weil sie dadurch zu sehr verdünnt, nämlich zu blaß werden. Hier sind Tragant und Salep unentbehrlich.

Seine vorzüglichste Anwendung wird es aber zum Verdicken der Reservagen finden, welche aus Zinksalzen und Thon bestehen und dazu dienen, das Eindringen der Indigküpe abzuhalten, Gemenge, die unter dem Namen Weißpapp bekannt sind. Zum Verdicken des sogenannten Rothpapp eignet es sich dagegen schlecht, weil derselbe hauptsächlich aus essigsaurer Thonerde besteht, die, mit Stärkegummi verdickt, kein sattes Roth gibt.

Ferner dient es zum Verdicken der sauren Zinnbeitzen bei'm Ausätzen der Eisen-, Mangan- und Chromgelbböden und ebenso zum Verdicken der kleesauren und weinsteinsauren Beitzen, behufs des Ausätzens von Eisenböden und des Türkischroth's in der Chlorkalkküpe.

In diesen Fällen kann es wirklich sehr gut das bisher angewendete Senegalgummi ersetzen.

§. 237. Das Stärkegummi hat die Eigenschft, die Einwirkung des Sauerstoffs auf Beitzen zu verhindern, zu deren Verdickung es angewendet worden. Dies ist namentlich der Fall mit Auflösungen von schwefelsaurem und essigsaurem Eisenoxydul. Es hält so vollständig die Luft ab, daß selbst nach einem mehrtägigen Hängen des Gedruckten das Oxydul nicht in vollkommenes Oxyd übergeht; denn ein Eintauchen desselben in Ammoniakflüssigkeit läßt das Muster nicht mit rostgelber, sondern mit grüner Farbe hervortreten.

Mittelst Benutzung dieser Erfahrung kann man nun auch recht klar die Ueberzeugung gewinnen, daß nicht vollkommen oxydirtes Eisenoxydul, als Vordruckbeitze benutzt und ausgefärbt, sehr magere, schlechte, abgeschabte Farben giebt, und sie keinen Vergleich aushalten mit gleichzeitig aufgedruckten und in derselben Flotte ausgefärbten Eisenoxydbeizen.

§. 238. Auf folgende Weise operirend, kann auch das Rösten des Kartoffelstärkemehls in Cylindern ausgeführt werden.

Man rührt 40 bis 42 Pfd. frisches Kartoffelstärkemehl mit 50 Pfd. kaltem Wasser an, setzt dem Gemenge 1 Pfund Alaunpulver zu und bringt das Ganze in einen kupfernen Kessel, worin 80 Pfd. siedendes Wasser sich befinden.

Man arbeitet das Gemenge gut durch, läßt es von Neuem kochen, und sobald alle Stärkemehlkörnchen geplatzt sind und der Kleister einige Consistenz erlangt hat, bringt man ihn aus dem Kessel in eine hölzerne Kufe. Jetzt kommt frisches Stärkemehl in kreisförmige hölzerne Tröge, worin Mahlsteine auf ihrer Peripherie umlaufen, um die Körnchen zu zerquetschen, während man von Zeit zu Zeit soviel Kleister zusetzt, daß ein flüssiger Brei daraus entsteht. Wenn nach einer Viertelstunde der Kleister dem Brei gehörig incorporirt ist, so bestreuet man diesen mit

trockenem Stärkemehl in hinreichender Menge, um durch fortgehende Arbeit der Steine einen Brei von derjenigen Consistenz zu erhalten, wie sie gewöhnlich das aus den Kufen kommende Stärkemehl besitzt.

§. 239. Eine genaue Bestimmung der Menge Kleister und des trocknen Stärkemehls läßt sich übrigens nicht angeben, weil dieß von der Consistenz des erstern und von der angezogenen Feuchtigkeit des letztern abhängt. Kurz, man muß eine Masse erhalten, welche nach dem Trocknen sehr zähe und nicht ohne eine leichte Kraft zerbrechlich ist; der so erhärtete Brei wird in Stücke von ungefähr 3 Zoll Länge und 2 Zoll Breite und Höhe geschnitten, auf ausgespannten Tüchern einige Tage an der Luft ausgebreitet und dann in Trocknenöfen gebracht, die bis auf 40° R. erwärmt werden.

Bemerkt man beim Zerreiben der Masse zwischen den Fingern, daß sie keine Feuchtigkeit mehr enthält, so wird das eigentliche Dörren, wie beim Stärkemehl, vorgenommen. Die Cylinder, worin es geschieht, fassen gewöhnlich 40 Pfd., man füllt sie aber nicht ganz, damit die Masse darin die erforderliche Bewegung erhalten könne.

Zuweilen ist auch ein Umrühren mit dem Spatel nöthig.

Allmälig wird die Feuerung bis zum höchsten Puncte gesteigert.

Der bei dieser Zubereitung stattfindende Verlust an Kartoffelmehl hängt von der Farbe ab, welche das Leiocom haben soll; etwa 16 bis 18 Proc. bei der schön braungelben und der schönen reinen Farbe. Der Preis von 100 Pfd. kann, je nach der Schönheit und Reinheit, 20 bis 30 Gulden betragen.

§. 240. Der Engländer Edmond Heuzé stellt das Dextrin oder Leiocom durch Einwirkung von Salpetersäure auf Kartoffelstärkemehl, auf das Mehl oder Stärkmehl von Weizen, Gerste und anderen

dazu geeigneten mehligen Samen oder Früchten her. Er erhält es auf diese Weise weit wohlfeiler und in einem für verschiedene Fabrikzwecke weit tauglicherm Zustande, als nach den bisher gebräuchlichen Methoden.

Das Verfahren läßt sich auf verschiedene Weise zur Ausführung bringen, jedoch befolgt er vorzugsweise folgende Methode, die er in folgender Art beschreibt:

§. 241. „Ich nehme trocknes Mehl oder Stärkemehl und versetze dieses mit dem 400sten Theile seines Gewichtes Salpetersäure von ungefähr 1,4 spec. Gewicht, welche ich vorläufig mit soviel reinem Wasser verdünne, als zur Befeuchtung des Mehles erforderlich ist. Die Vermengung der verdünnten Säure mit dem Mehle oder Stärkemehle muß auf das Innigste geschehen, wie bei der Bereitung eines zu Brod bestimmten Teiges. Obwohl ich es für besser halte, das Mehl oder Stärkemehl trocken anzuwenden, so ist dies doch nicht durchaus nöthig, sondern man kann letzteres auch feucht, wie es aus der Stärkemacherhütte kommt, nehmen, in welchem Falle aber die Salpetersäure mit einer geringeren Menge Wasser verdünnt werden muß."

„Den auf solche Weise erzeugten Teig theile ich in Klumpen von gehöriger Größe, z. B., von 25 Pfund, welche ich einige Secunden über abtrocknen lasse, um die überflüssige Feuchtigkeit wegzuschaffen. Nach Ablauf dieser Zeit lasse ich die Klumpen mit den Händen in kleine Stücke zerbröckeln, um sie in diesem Zustande in eine Kammer zu bringen, die nicht über 64° R. erhitzt seyn darf. Sind die Stücke vollkommen trocken geworden, was bei der angegebenen Temperatur gewöhnlich innerhalb 20 Stunden zu geschehen pflegt, so verwandle ich sie durch Stoßen oder Malen und mittelst eines Siebes oder einer

Beutelvorrichtung in ein feines Mehl, welches ich in einem auf 80—96° R. erhitzten Ofen scharf trockne. Die hierzu erforderliche Zeit wird je nach dem angewendeten Hitzgrade von einer Viertelstunde bis zu 5 Minuten wechseln. Je geringer innerhalb der angegebenen Grenzen der angewendete Hitzgrad ist, um so weißer fällt das Dextrin aus, was von Vortheil ist.

§. 242. „Um das auf solche Art dargestellte Dextrin zu einem der sogleich anzugebenden Zwecke zu benutzen, muß man dasselbe mit kaltem oder heißem Wasser vermengen, wobei die Quantität des Wassers je nach der Consistenz, die man der Flüssigkeit in diesem oder jenem Falle zu geben hat, eine verschiedene seyn muß. Das Product besteht aus einer schleimigen Flüssigkeit, welche einer Auflösung von Senegalgummi in Wasser ähnlich ist und auch hauptsächlich anstatt einer solchen verwendet wird. Man braucht sie nämlich bei'm Drucken von Seiden-, Baumwollen-, Leinen- oder andern Zeugen; bei'm Malen oder Drucken von Papiertapeten, bei'm Malen mit allen Arten von Wasserfarben, zum Steifen verschiedener Fabricate, wie, z. B., der Gaze; zu allen Präparaten, zu denen man früher Stärke, geröstete Stärke, geröstetes Mehl oder sogenanntes britisches Gummi verwendete; zur Fabrication von Klebepflastern für den Gebrauch in der Chirurgie; zum Glaciren von Visitenkarten und anderen Papieren. Kurz, sie ersetzt vollkommen und in allen mir bekannten Fällen den Senegal-Gummi und die anderen derlei gummiartigen Substanzen, unter denen sie bei Weitem im Preise steht.

„Jede Heitz- und Trocknenkammer und jeder Ofen, mit dem die oben angegebenen Hitzgrade erlangt werden können, eignet sich zu meiner Fabrication."

§. 243. **Bequeme Anwendung der Diastase zur Erzeugung des Dextrins** *). — Jacquelin hat folgende Versuche angestellt, deren Resultate einer nützlichen Anwendung für das practische Leben fähig zu seyn scheinen.

Man braucht die Diastase nicht für sich darzustellen, um Dextrin zu erzeugen; wenn man nämlich 80 Gran Gerstenmalz mit 300 Gran Wasser bei 60° C. auszieht und den Aufguß filtrirt, so wird derselbe ohngefähr 200 Gran betragen und auf Stärkemehl wie Diastase wirken. Jacquelin hat diese 200 Gran Malzaufguß in zwei gleiche Theile getheilt und mit der einen Hälfte 125 Gran lufttrocknes Stärkemehl eingeweicht, mit der andern aber 125 Gran Stärkemehl vermengt, welches bei 100° C. getrocknet worden war, um die Aufsaugung der Flüssigkeit zu befördern. Nach einer Stunde legte man jede dieser beiden Stärkemehlproben auf eine Gypsplatte, um das Wasser einsaugen zu lassen, worauf die völlige Austrocknung derselben bei einer Wärme von 40° C. bewirkt wurde, so daß das Stärkemehl, mit Diastase imprägnirt, zurückbleibt.

Es hatte nun die Eigenschaft, bei einer Temperatur von 70° C. in Wasser löslich zu seyn und behielt diese leichte Löslichkeit lange Zeit, so daß 5 Gran dieses Stärkemehls mit 30 Gran Wasser eine völlig dünnflüssige Solution gab. Auch bei 60° erfolgte vollkommene Auflösung. Nach 2 Jahren war aber diese leichte Löslichkeit wieder verloren, was von der ungemein leichten Veränderlichkeit der Diastase herrührt. (Journ. f. pract. Chem., Bd. XXX, S. 477.) Auf diesen letztgenannten Umstand muß man also Rücksicht nehmen, wenn man von der Jacquelin'schen Methode der Dextrinbereitung im Großen

*) Buchner's Rep. f. d. Pharmacie 1844, Hft. 1, S. 106.

Anwendung machen will. Wegen der leichten Veränderlichkeit der Diastase dürfte es am Zweckmäßigsten seyn, frisches Gerstenmalz mit wenig Wasser auszuziehen, und mit dem concentrirten Aufguß das Kartoffelstärkemehl sogleich zu befeuchten u. s. w.

Fabrication des Stärkezuckersyrups.

§. 244. Kirchhoff in Petersburg machte im ersten Jahrzehent dieses Jahrhunderts die Entdeckung: daß Stärke durch Kochen mit schwefelsäurehaltigem Wasser in Zucker umgeändert werde. Diese Entdekkung, welche in die Zeit der Napoleonischen Continentalsperre fiel, erregte großes Aufsehen, und es wurden bedeutende Quantitäten Zucker auf diese Weise fabricirt.

In der neueren Zeit ist die Fabrication des Zukkers aus der Stärke durch Schwefelsäure ziemlich allgemein aufgegeben worden, weil man anstatt der Schwefelsäure eine andere Substanz benutzt, welche ebenfalls die Umänderung der Stärke in Zucker bewirkt, und ein für die jetzige Benutzung des Stärkesyrups anwendbares Product giebt. Schon bei der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei wird das Stärkemehl durch einen bei'm Keimprocesse, in den Getreidearten, namentlich in der Gerste, sich bildenden Stoff, die Diastase, bei einer gewissen Temperatur in Zucker umgeändert, und das sogenannte Einmaischen bei'm Bierbrauen und Branntweinbrennen ist eben dieser Zuckerbildungsproceß. Man benutzt deßhalb jetzt sehr häufig die Diastase oder vielmehr das, diesen Stoff enthaltende, Gerstenmalz zur Fabrication des Stärkezuckers uund Stärkesyrups.

§. 245. In dem Folgenden wird daher zuerst die Bereitung des Zuckers aus Stärke durch Schwe-

felsäure und dann die Bereitung des Zuckers aus Stärke durch die Diastase abzuhandeln seyn.

Zuvor wird es noch nöthig seyn, die Frage zu erörtern, weßhalb die Stärkezuckerfabrication verhältnißmäßig nur wenig betrieben wird, oder was dasselbe ausdrückt, weßhalb verhältnißmäßig uur wenig Stärkezucker consumirt wird, ohngeachtet der Preis desselben weit niedriger, als der Preis des Rohrzuckers, gestellt werden kann.

Die Beantwortung dieser Frage ist sehr leicht. Der Zucker, welcher aus Stärkemehl auf irgend einem der genannten Wege entsteht, ist nicht der krystallisirbare Rohr= oder Hutzucker, welcher in dem Zuckerrohre, den Runkelrüben, den Ahornsafte vorkommt und daraus gewonnen wird, sondern ein Zucker ganz eigenthümlicher Art, welcher nicht in so schönen Krystallen erhalten werden kann, sondern immer nur eine krümliche Masse darstellt. Diese Zuckerart wird Krümelzucker, Stärkezucker, auch Traubenzucker genannt, weil sie in den reifen Trauben in großer Menge vorhanden ist. Der Stärkezucker lös't sich nicht so leicht im Wasser, als der Rohrzucker, besitzt bei Weitem nicht die Süßigkeit, als dieser, und hat zugleich einen etwas erdigen Geschmack. Mit $2\frac{1}{2}$ Pfund Stärkezucker süßt man nur so stark, als mit 1 Pfund Rohrzucker.

§. 246. Außer dieser Varietät des Zuckers kennen wir noch eine andere, welche gar nicht in fester Gestalt, sondern immer nur als Syrup dargestellt wird; sie wird Schleimzucker, Melasse genannt, und ist als gewöhnlicher brauner Syrup hinlänglich bekannt. Diese Zuckerart ist bedeutend süßer, als der Stärkezucker, und da sie entsteht, wenn Rohrzucker, sowohl als Stärkezucker, in Wasser gelös't, längere Zeit gekocht werden, so kann man den Stärkezucker dadurch etwas süßer machen, daß man seine concen=

trirte Lösung längere Zeit kocht und sie dann als Syrup in den Handel bringt. Dies geschieht nun auch mehrentheils. Man bedient sich des Stärkesyrups sehr häufig zum Verfälschen des gewöhnlichen Syrups, weil er noch wohlfeiler, als dieser, dargestellt werden kann. Verfälschung ist dies immer zu nennen, da die Süßigkeit des Stärkesyrups doch nicht so groß, als die des gewöhnlichen braunen Syrups ist, besonders weil der mit Malz bereitete Syrup fast immer noch eine große Quantität Stärkegummi enthält, welches gar nicht süß schmeckt. Mit 12 Pfund Stärkesyrup (mit Malz bereitet) süßt man nur so stark, als mit 5 Pfund holländischem Syrup oder mit 3 Pfund Meliszucker.

Die vorzüglichste Benutzung dürfte einst der Stärkezucker zur Darstellung von sehr reinem Weingeiste erleiden, da er bei der Gährung nur eine wenig geringere Menge Alkohol liefert, als der Rohrzucker. Hierzu ist nothwendig, daß man die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker vollkommen bewerkstellige, was, wie eben angeführt, durch Malz bis jetzt noch nicht hat gelingen wollen.

A. Darstellung des Stärkezuckersyrups durch Schwefelsäure nach Payen*).

§. 247. Man kocht die Stärke über freiem Feuer mit der Schwefelsäure in einem 2 Linien dicken, 5 Fuß im Durchmesser weiten und 3 Fuß tiefen bleiernen Kessel Fig. 48, welcher auf eine gewölbte, 12 — 15 Linien dicke gußeiserne Scheibe gesetzt wird, die so über dem Feuer angebracht ist, daß sie auf ihrer ganzen Oberfläche gleichförmig erhitzt wird. Ein wohl zusammengefügter und mit Kupferblech beschlagener hölzerner Deckel liegt auf diesem Kessel. Der-

*) Recueil de la Société polytechnique.

selbe hat nahe am Rande eine Oeffnung von 12 — 15 Zoll Durchmesser und noch eine solche kleinere von nur 6 Zoll Durchmesser, welche nach Belieben mit einer beweglichen hölzernen, mit Kupfer belegten, Scheibe bedeckt werden kann. Eine hölzerne Krücke wird durch die große Oeffnung in den Kessel gesteckt und dient zum Umrühren des Gemenges von Wasser, Schwefelsäure und Stärkemehl, damit sich nichts an den Kessel anlegen oder absetzen und anbrennen könne.

§. 248. Man bringt nun in den Kessel 1000 Kilogr. *) Wasser, erhitzt es bis zum Sieden und setzt 10 Kilogr. Schwefelsäure von 66° B., mit 20 Kil. Wasser verdünnt, hinzu; damit die Schwefelsäure keine zu große Erhitzung hervorbringe, wird dieses Wasser nur allmälig unter Umrühren mit einem Holzspatel, hinzugeschüttet und dann das Ganze in das siedende Wasser gegossen. Man rührt noch einmal um, damit die Säure in der ganzen Flüssigkeit vertheilt werde, und läßt diese wieder in's Sieden gerathen. Es fängt nun ein Mann die Flüssigkeit mit der Krücke in der Runde herumzurühren an, während ein anderer oder ein Kind löffelweise (jedesmal ohngefähr ½ Kilogr.) alles Stärkemehl (400 Kilogr.) durch das kleine Loch im Deckel hinzusetzt, wozu er sich aber Zeit läßt, damit sich kein Kleister bilden könne. In diesem Augenblicke geht die Zuckerbildung vor sich, und wenn alles Stärkemehl in den Kessel gerührt ist, bleibt wenig mehr zu thun übrig. Man unterhält das Kochen noch 8—10 Minuten, bis wohin das Ganze klar und durchsichtig seyn muß.

§. 249. Wenn das Kochen aufgehört hat, wird Kreide hinzugesetzt, um die Säure zu sättigen. Man bedarf davon ohngefähr ebensoviel, als Schwefelsäure, nämlich 10 Kilogr. Die Kreide darf nur sehr

*) 1 Kilogr. = 1 Pfd. 24 Loth Wiener Handelsgewicht.

vorsichtig und in kleinen Portionen zugesetzt werden, damit das durch Entwickelung der Kohlensäure entstehende Aufbrausen nicht einen Theil der Flüssigkeit als Schaum über den Rand des Kessels hinaussteigen mache. Man setze demnach die Kreide in Portionen von ½ Kilogr. zu, indem man jedesmal die Masse umrührt und abwartet, bis das Aufbrausen vorüber ist.

§. 250. Findet man, daß die Sättigung eingetreten, so muß der unaufgelös'te schwefelsaure Kalk abgetrennt werden, indem man die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang sich absetzen läßt; man richtet unterdessen die Filter her. Diese bestehen aus hölzernen Kästen oder metallenen Kufen, in welchen man durchlöcherte und mit Tüchern bedeckte Platten übereinander anbringt, über welchen man gröblich gepülverte, mit Wasser befeuchtete Knochenkohle ausbreitet. Wenn diese Filter so hergerichtet sind, füllt man einen kupfernen Heber mit Wasser an, wendet ihn im Kessel um und läßt mittelst eines Trichters mit an der Seite angebrachter Dille und einer Röhre über dem Filter den Syrup darauf abfließen, welcher, durch die Knochenkohlenschichten passirend, von der ihn schwebend erhaltenen und einem großen Theil der ihn färbenden Substanz befreit wird. Von den Filtern läuft der Syrup in Bottiche ab, um concentrirt zu werden. Wenn der Heber alle Flüssigkeit übergeleitet hat und auf den Bodensatz kommt, so wird er von diesem bald verstopft; man nimmt ihn dann heraus, schöpft den ganzen Bodensatz mit einem großen Löffel aus, bringt ihn in Bottiche, wäscht ihn aus, um allen Syrup, den er enthalten kann, daraus zu gewinnen, und läßt ihn dann auf Filtern abtropfen. Diese Waschwasser werden bei einer folgenden Operation verarbeitet.

§. 251. Nachdem der Kessel ausgeleert ist, wird er mit Wasser ausgespült und dann wieder zur gewöhnlichen Höhe mit Wasser angefüllt; man zieht nun die Schicht feuchter Steinkohle über den Heerd hinweg, schließt die Thür des Ofens, und das Feuer brennt bald wieder an. Wenn das Wasser dem Sieden nahe ist, wird mit einer Gießkanne davon ausgeschöpft, um es in Form eines Regens auf den Rückstand im Filter zu gießen, und der Kessel mit frischem Wasser angefüllt. Ist der Kamin des Kessels unter ein Becken von dünnem Kupferblech (s. Fig. 48) geführt, so erhält dieses die Temperatur des hineingebrachten Wassers hoch genug, um den auf dem Filter gebliebenen Bodensatz damit auswaschen zu können. Wenn der Kessel so angefüllt ist, daß er etwa 1000 Kilogr. Wasser enthält und dieses siedet, schreitet man zu einer zweiten, ebenso auszuführenden Operation. In 24 Stunden können mit 2 Personen, welche sich ablösen, 5 Kochungen vorgenommen und 2000 Kilogr. Stärkemehl verarbeitet werden.

§. 252. Die filtrirte Flüssigkeit wird auf drei bis vier Mal in eine Kipppfanne gebracht, in welcher man sie auf die Hälfte ihres Volums rasch abdampft. Man bringt nun die eingekochten Flüssigkeiten zur Klärung in einen bleiernen Kessel, in welchen man sie auf einer Temperatur von ungefähr 64° R. schüttet; man setzt sehr fein gepülverte Knochenkohle, ein Zwanzigstel des Gewichts der Stärke, zu, rührt die Masse um und bringt mit 15 Theilen Wasser abgeschlagenes Blut hinein; wenn das Kochen wieder eingetreten ist, zieht man die ganze Flüssigkeit auf ein durch Uebereinanderlegen mehrerer Tücher gebildetes Filter ab. Die ersten Antheile der filtrirten Flüssigkeit gehen trübe durch; man sammelt sie in einem Bottich auf und bringt sie wieder auf das Filter, welches man eilends mit in Wollentuch eingehüllten

Holztafeln bedeckt, um eine zu schnelle Abkühlung zu verhüten. Wenn der Syrup beinahe ganz abgeflossen ist, und der auf dem Filter gebliebene Satz trocken zu seyn scheint, wird er mit warmem Wasser begossen, um den noch darin enthaltenen Zucker auszuziehen. Die erschöpfte Masse wird dann herausgeworfen. Die schwachen Waschwasser des Rückstandes von 4 bis zu $1\frac{1}{2}^{\circ}$ B. werden zum Erschöpfen eines anderen Satzes aufbewahrt. Man dampft sie erst dann ab, wenn kein Rückstand mehr auszulaugen ist.

§. 253. Im Großen erhält man von 100 Theilen trockner oder 150 Theilen noch feuchter Stärke 150 Theile Syrup von 30° B., was ohngefähr 100 Theile trocknen Zucker repräsentirt. Will man nur Stärkesyrup, so concentrirt man auf 30° des Beaumé'schen Aräometers bei 80° R., will man aber krystallisirten Zucker haben, so concentrirt man auf 36° B. bei 96° R. und gießt den Syrup in nicht sehr tiefe Fässer mit Löchern, die mit hölzernen Zapfen oder Pflöcken verstopft sind; nach zweitägigem Abkühlen ist der Zucker krystallisirt; man stößt die Zapfen aus und läßt den über den Krystallen stehenden Syrup abfließen, welchen man am Besten als solchen verkauft.

§. 254. Apparate zur Stärkezucker-Bereitung über freiem Feuer.

A in Fig. 48 ist ein bleierner Kessel von 5 Fuß Durchmesser und 5 Fuß Tiefe, worin die Zuckerbildung vor sich geht.

B gußeiserne Scheibe von 12—15 Linien Dicke.

C Heerd; **bb** Feuercanäle, durch welche die Verbrennungsproducte in den Kamin gehen.

EE Deckel von Holz; er ist in der Nähe des Randes mit einem Loch **F** von 12—15 Zoll Durchmesser versehen.

H hölzerne Krücke, womit das Gemenge von Wasser, Säure und Stärke umgerührt wird.

J Filter, aus einem rechteckigen Kasten von Holz bestehend, der am Boden ein Loch von 1 Zoll bis 15 Linien Durchmesser hat, in welchem ein Stück eines Bleirohres eingepaßt ist. Am Boden des Filters befindet sich ein hölzernes Gitter, das aus einem Rahmen besteht, der in jeder Richtung um 1 Zoll schmäler, als das Filter im Lichten und mit 6 Zoll voneinander entfernten und etwa 1 Zoll dicken Leisten versehen ist; über dieses Seihgitter breitet man ein haariges Baumwollentuch aus.

G Reservoir, in welches die filtrirte Flüssigkeit abläuft.

I ein Becken von dünnem Kupfer, welches über dem Kamine des Kessels angebracht ist und durch die sonst verloren gehende Wärme erhitzt wird.

§. 255. Apparate zur Stärkezuckerfabrication mittelst Dampf.

A in Fig. 49 und 50 ist eine hölzerne Kufe aus dicken Dauben, welche das Gemenge von Wasser und Schwefelsäure enthält und in welche der in einem Dampfkessel erzeugte Dampf einströmt.

B ein zweischenkliges Rohr, welches den Dampf in die Kufe A leitet. Sobald die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt ist, wird das Ventil C mittelst einer Kippstange gehoben, und die in einem obern Behälter D beständig gerührte Stärkebrühe läuft in einem dünnen Faden in die siedende Flüssigkeit aus. In der Kufe A wird auch die Sättigung der Schwefelsäure mit der Kreide vorgenommen.

K ist das Rohr, durch welches der mit flüchtigem Oel beladene Dampf entweicht. Dieses Oel verbreitet bei seinem Entweichen einen sehr widerlichen Geruch, welcher die Nachbarschaft solcher Fabriken

sehr unangenehm macht. Man hat jedoch diesem Uebelstande dadurch abgeholfen, daß man diesen Dampf in das Feuer des Dampfkessels leitete, wobei der größte Theil des Oels verbrennt.

Der Kessel **F** dient zum Abziehen, wenn der Syrup concentrirt werden soll; die Abdampfung geschieht durch rostförmig verbundene Röhren, worin der Dampf circulirt (Fig. 49, 50, 51).

G ist der zur Befreiung der Werkstätte von den während des Einkochens sich entwickelnden Dämpfen dienende Abzugsmantel. Er ist mit einer Oeffnung **H** versehen, welche mit einem in ein Kamin ausmündenden verticalen Rohr in Verbindung steht.

Fig. 49 ist ein verticaler Längendurchschnitt des Apparates zur Zuckerbereitung aus Stärke.

Fig. 50 ist ein zweiter verticaler Durchschnitt, senkrecht auf den rechten.

Fig. 51 zeigt die Details des Rostes **E** über dem Boden des Kessels **F**; letzterer kann von Kupfer oder auch von dickem, wohl zusammengefügtem nordischem Tannenholze verfertigt seyn.

Fig. 52 zeigt die Details des Hahnes **J** am Boden der Kufe **A**, um sie ausleeren zu können.

Die Figuren 53 und 54 sind eine Vorder- und Profilansicht eines Stückes des Rohres **B**. Dieses Rohr ist mit 2 Hähnen versehen, deren einer (**a** Fig. 49) den Dampf in den Rost **E** einzutreten gestattet und der andere (**b**) ihn in die Kufe **A** durch die doppelte Röhre **cc** treten läßt. **J** Fig. 49 Hahn, um den Kessel **F** zu entleeren.

§. 256. Es ist schon bei der Stärkefabrication erwähnt worden, daß man sich zur Zuckerfabrication in der Regel der wohlfeilern Kartoffelstärke bedient, und diese muß sich dann der Fabricant selbst bereiten, wenn er nicht den größten Theil des Gewinnes aus der Hand geben will. Die Behufs der Umwandlung

in Zucker dargestellte Stärke braucht dann nicht so vollkommen gereinigt zu werden, und man trocknet sie auch nicht. Die feuchte (grüne) Stärkemasse wird in Fässer geschlagen aufbewahrt; sie hält sich, ohne zu verderben, lange Zeit. Um zu wissen, wieviel trockne Stärke die feuchte Stärkemasse enthält, muß man eine kleine Quantität davon abwägen, auf einem flachen Teller austrocknen lassen, und dann wieder wägen.

Darstellung des Stärkezuckers aus Stärkemehl mittelst verdünnter Schwefelsäure. Nach Dumas.

§. 257. Das ganze Verfahren kann in folgende sechs hauptsächliche Operationen getheilt werden: 1) Zuckerbildung, 2) Sättigung, 3) Absetzen, 4) Abdampfen, 5) Filtration, 6) Concentration.

§. 258. Die Zuckerbildung besteht in einer schnellen Aufhebung des Aggregatzustandes des Stärkemehls und in der Umwandlung desselben zuerst in Dextrin, hierauf in Glucos bei Gegenwart von mit Schwefelsäure angesäuertem und bis auf 100 bis 104° erhitztem Wasser. Damit diese Reaction auf eine leichte und ökonomische Weise vor sich gehe, muß man die Temperatur beständig zwischen den angegebenen Grenzen erhalten und das Stärkemehl nach und nach ohne Unterbrechung des Aufkochens hinzufügen, so daß man genau der Verflüssigung folgt, dieselbe aber niemals überschreitet. Man vermeidet auf diese Art die Bildung von Kleister, welcher durch beträchtliche Verminderung der Beweglichkeit des Gemisches die Reaction verlangsamen würde.

§. 259. Auf folgende Weise erzielt man eine Vereinigung der günstigen Bedingungen: In eine große und starke bedeckte Kufe, welche 25 Hektoliter

faßt, wenn man 500 Kilogrammen Stärkemehl behandeln will, und direct durch Dampf erwärmt wird, gießt man 1000 Kilogrammen Wasser, hierauf 10 Kilogr. Schwefelsäure und rührt das Gemisch um.

Gleich darauf läßt man den Dampf bis auf den Grund und unter einem solchen Druck, daß er die Flüssigkeitssäule hinlänglich heben kann, einströmen; sobald die Temperatur zum Kochpuncte gekommen ist, läßt man einen ununterbrochenen Strahl von Stärkemehl, welches mit ungefähr 500 Litern lauwarmen Wassers (von 45° bis 55°) angerührt worden und durch einen Rührer beständig in Bewegung erhalten wird, hineinfließen.

§. 260. In dem Maße, als das Stärkemehl in die Kufe gelangt, geht die Umbildung in Dextrin vor sich, wobei das Ganze flüssig erhalten werden soll. Nach Verlauf von zwei und einer halben Stunde ungefähr ist alles Stärkemehl umgewandelt und fünfzehn bis zwanzig Minuten später die Zuckerbildung beendiget. Man kann sich davon durch die Durchsichtigkeit der Flüssigkeit überzeugen, oder vielmehr dadurch, daß man einige Tropfen davon auf einer Schale erkalten läßt und prüft, ob Jod nicht mehr die Gegenwart von Stärkemehl anzeigt.

Man läßt alsdann keinen Dampf mehr zuströmen, zieht alle Flüssigkeit in eine zweite Kufe ab, und kann die Zuckerbildung in der ersten von Neuem beginnen.

Man schreitet zur Sättigung der in der Flüssigkeit enthaltenen Schwefelsäure, indem man in kleinen Mengen, ungefähr 1 Kilogr. auf einmal, 10 bis 12 Kilogr. Kreide hinzufügt. Das lebhafte Aufbrausen in Folge von Kohlensäureentwickelung würde einige Gefahr veranlassen, wenn man sich beeilen würde, zuviel kohlensauren Kalk hinzuzusetzen. Man überzeugt sich übrigens, entweder durch Aufhören alles

Aufbrausens nach dem letzten Kreidezusatz, oder durch Lackmuspapier, daß die Schwefelsäure gesättigt ist.

§. 261. Den gebildeten schwefelsauren Kalk läßt man absetzen; hierauf zieht man die darüber stehende Flüssigkeit klar ab, um sie schnell bis ungefähr auf 30° Beaumé abzudampfen. Den abgesetzten schwefelsauren Kalk bringt man zum Abtropfen auf ein mit Leinwand bedecktes Filter und wäscht die davon zurückgehaltene zuckerige Flüssigkeit mit einigen Portionen Wasser aus.

§. 262. Der auf 30 bis 32° gebrachte Syrup wird in einen Behälter gelassen, wo er den während des Abdampfens präcipitirten schwefelsauren Kalk absetzt.

Man zieht den klaren Syrup wieder ab und kann ihn in diesem Zustande verkaufen, wenn er zur Bereitung von Branntwein, Braunbier oder von einigen gewöhnlichen Getränken gebraucht werden soll, allein für Weißbier und die meisten anderen Anwendungen muß der Stärkesyrup entfärbt werden; man läßt ihn zu diesem Zwecke noch warm durch Filter mit gekörnter Knochenkohle nach Dumont'schem Systeme gehen, wodurch er vollends gereiniget und sein Geschmack verbessert wird.

Will man das Glucos weiter verführen, so bleibt noch eine Operation zu vollenden übrig. Es muß dann nämlich der Syrup in einem mit Dampf erwärmten Kessel bis auf 45° concentrirt werden; es kommt viel darauf an, daß dieses letztere Abdampfen sehr schnell geschehe, damit das Product sich nicht durch Annahme einer für den Verkauf sehr nachtheiligen gelben Färbung verändere. Die concentrirte Flüssigkeit wird in flache Krystallisirgefäße gegossen, wo sie zu einer Masse erstarrt, welche man zerstößt und in Fässer packt.

§. 263. Ist die Zuckerbildung vollendet und die Schwefelsäure mit Kreide gesättigt, so kann man nach dem oben beschriebenen Verfahren willkürlich Syrup von 30° oder festem Stärkezucker erhalten.

§. 264. Ein drittes kürzlich in Handel gekommenes Product wird im Großen auf folgende von Fouchard ersonnene Weise, worauf er ein Erfindungspatent genommen, bereitet:

Man läßt den gesättigten Syrup auf Filter mit gekörnter Knochenkohle laufen, damit er die Farbe eines schönen Klärsels von gedecktem Zucker bekomme. Die filtrirte Flüssigkeit wird schnell in einer Pfanne eingedampft, welche nach Taylor's und Martineau's System mit einem durch Dampf von 3 bis 4 Atmosphären Spannung erwärmten kupfernen Röhrenwerk versehen ist. Alsdann läßt man ihn in Behälter laufen, wo der größte Theil der präcipitirten Kalksalze sich absetzt. Sobald die Temperatur auf 20 bis 22° gesunken ist, gießt man den klaren Syrup ab und füllt damit gewöhnliche Weinfässer an, welche aufrecht auf Lager oder besser auf Querbalken eines nur 30 Centimeter hohen Gestelles gesetzt werden. Der obere Boden der Fässer wird weggenommen und der untere mit 15 bis 18 Löchern versehen, welche mit ebensovielen hölzernen Zapfen verschlossen werden.

§. 265. Nach Verlauf von acht bis zehn Tagen zeigen sich die Glucos-Krystalle in Form kleiner im Syrup zerstreuter Anhäufungen, die sich nach und nach vermehren; und sobald sie bis auf einige Centimeter der Oberfläche den größten Theil der Masse ausmachen, versucht man einen oder zwei Zapfen herauszuziehen, hierauf alle übrigen, wenn die Melasse abfließen kann, ohne die weichen Krystallanhäufungen mit sich zu reißen. Wäre die Krystallisation so gedrängt, daß das Abtropfen nicht freiwillig vor sich

gehen könnte, so würde man die Melasse mit einer kleinen Menge Wassers verdünnen.

Sobald das Abtropfen beendigt zu seyn scheint, vervollständigt man dasselbe, indem man alle Fässer in einer Neigung bis zu 45 Graden aneinander lehnt.

§. 266. Das körnige Glucos ist alsdann noch zu feucht, um verkauft werden zu können; das Trocknen desselben würde große Schwierigkeiten darbieten, denn man hätte die Wirkungen der feuchten atmosphärischen Luft zu befürchten, die es flüssig macht, und die der Wärme der Trocknenstuben, die es erweicht und zu einer Masse zusammenpackt. Fouchard ist es gelungen, diese Hindernisse zu beseitigen, indem er die Trocknenstuben für Glucos mit dicken Gypstäfelchen auskleidete; die absorbirende Eigenschaft dieser Täfelchen widersetzt sich der Anhäufung des Syrups, welcher in dem Gyps einfiltrirt, während ein leicht erwärmter Luftstrom (von 25° ungefähr) die Feuchtigkeit der Krystalle hinwegnimmt.

Es bilden sich übrigens immer einige leichte Anhäufungen; diese trennt man mittelst eines Siebes; hierauf zerkleinert man die Stücke zwischen Walzen und siebt sie ebenfalls durch.

Das pulverförmige Glucos wird alsdann in den Handel gebracht, nachdem man es in reine, trockne und gut gebundene Fässer gepackt hat; seine Anwendung ist in dieser Form viel bequemer, es kann leichter abgewogen werden, als im syrupartigen Zustande, oder als wenn es in so harten Massen genommen wird, daß man es mit dem Hammer oder Beile zerschlagen muß.

§. 267. Während aller vorhin angegebenen Operationen, und besonders während der Umwandlung des Stärkemehls in Zucker durch Schwefelsäure, entwickelt sich ein ziemlich starker Geruch,

welcher von einem besondern Oele der Kartoffel herrührt. Dieser unangenehme, durch Einwirkung der Schwefelsäure vermehrte Geruch hat oft zur Klage von Seiten der Nachbarschaft der Fabriken Veranlassung gegeben. Glücklicherweise ist es möglich, diese große Unannehmlichkeit zu vermeiden, indem man nach Chaussenot's Vorschlag den Dampf in einer Schlangenröhre verdichtet und seine Wärme zum Abdampfen des Syrups benutzt, wobei man die condensirten und übelriechenden Producte in Senkgruben oder fließendes Wasser leitet. Die nicht verdichteten Gase und Dämpfe werden in den Feuerraum des Dampfkessels geleitet, wo sie zum Theil verbrennen, indem sie über die Flamme streichen, oder sich bei'm Austritt aus dem Kamine in großer Höhe in der Atmosphäre zerstreuen.

Die mittelst Diastase erhaltenen Syrupe entwickeln und halten keinen ähnlichen Geruch zurück.

§. 268. Der Landwirth, welcher selbst eine Weizenstärkefabrik besitzt, oder in dessen Nähe sich eine solche befindet, verwendet mit Vortheil zur Zuckerfabrication die sogenannte Schabestärke ohne weitere Reinigung.

Anstatt des aus den Kartoffeln abgeschiedenen Stärkemehls hat man auch die zerriebenen Kartoffeln, nachdem sie durch wiederholtes Uebergießen mit kaltem Wasser von unauflöslichen Substanzen befreit, auch wohl noch getrocknet und zermahlen worden sind, zur Zuckerfabrikation benutzt.

Diese Masse enthält, neben dem Stärkemehle die stärkemehlartige Faser der Kartoffeln, welche allerdings auch noch Zucker geben kann, übrigens aber, da sie in dem gewöhnlichen Falle als Viehfutter benutzt wird, nicht verloren geht.

Die Darstellung des Stärkezuckersyrup's durch die Diastase.

§. 269. Das ganze Verfahren der Syrupsfabrication aus Stärke durch die Diastase ist höchst einfach und leicht ausführbar. Payen und Persoz, welche die Wirkung der Diastase auf das Stärkemehl zuerst richtig erkannten, geben folgende Anleitung:

Man nehme frisch getrocknetes und gemahlenes Gerstenmalz, und zwar reichen, wenn der Blattkeim dem Korne an Länge gleichkam, 5 Theile davon hin, um 100 Theile Stärkemehl in Zucker zu umzuwandeln; von unregelmäßig gekeimtem Malze ist mehr erforderlich, jedoch selten über 10 Theile. Man giebt in einen durch Wasserdampf oder durch ein Wasserbad zu erwärmenden Kessel ungefähr 650 Pfd. Wasser (260 Quart), erwärmt auf 20 — 25° R., rührt dann das Malzschrot hinein, erhitzt auf 48° R. und rührt dann 120 Pfund Stärkemehl ein. Man sucht dann die Temperatur zwischen 52 und 55° R. zu erhalten. Nach 20—30 Minuten hat sich die, anfangs trübe, dickliche Flüssigkeit wieder aufgehellt und ist dünnflüssig wie Wasser geworden; die Digestion bei angegebener Temperatur wird dann so lang fortgesetzt, bis Jodauflösung eine herausgenommene und erkaltete Probe nicht mehr färbt, als Beweis, daß nur Zucker in der Flüssigkeit vorhanden ist; dann zieht man die klare Flüssigkeit ab und dampft sie, entweder über freiem Feuer, oder besser durch Wasserdampf ab, wo der Stärkesyrup, zurückbleibt. Will man den sogenannten Dextrinsyrup haben, ein Gemisch von Stärkezuckersyrup und Stärkegummi, so wird die Digestion bei einer etwas hohen Temperatur, bei etwa 60° R. nur 3 — 4 Stunden lang fortgesetzt, oder man erhitzt sogar bis zum Siedepunct' und dampft dann gleich

ein. Je höher die Temperatur bei dieser Digestion ist, desto mehr wird Stärkegummi im Verhältniß zum Stärkezucker gebildet. In Frankreich hat der so bereitete Dextrinsyrup die mannichfaltigste Anwendung erlitten, z. B. als Zusatz zum Brode, zur Chocolade, als Nahrungsmittel selbst und als Ersatz des theuren arabischen Gummi's. Unbedingt vortheilhaft wird es seyn, zur Bereitung des Stärkezuckers und Dextrinsyrup's frisch zwischen eisernen Walzen zerquetschtes, nicht aber getrocknetes Malz anzuwenden, wozu sich die in Fig. 4—6 beschriebene Walzenquetschmaschine besonders gut eignet.

§. 270. Dubrunfaut erhielt bei Anwendung von 100 Theilen Stärkemehl, 25 Theilen gekeimter Gerste und dem 45fachen Gewichte Wasser bis 90 Procent Zucker und zweifelt nicht, daß man durch Vermehrung des Wassers und des Gerstenmalzes dahin gelangen werde, alles Stärkemehl in Zucker umzuwandeln. Es kann hier die Frage aufgeworfen werden, ob bei dem Versuche die große Menge des in dem Malze enthaltenen Stärkemehls mit berücksichtigt wurde? Guerin Varay räth an, 100 Theile Stärkemehl, 5000 Theile Wasser und 25 Theile Gerstenmalz zu nehmen. Man hat immer das Stärkemehl mit kaltem Wasser anzurühren, durch Eintragen des angerührten Stärkemehls in kochendes Wasser einen Kleister zu bilden, und dieses bis zur Temperatur von ohngefähr 50° R. abkühlen zu lassen, ehe das Malz zugegeben wird.

§. 271. Nach Lüdersdorf wird folgendermaßen operirt.

Man übergießt Kartoffelstärke mit soviel kaltem Wasser, daß die Menge dickflüssig wird, und setzt nun unter Umrühren so lange kochendes Wasser hinzu, bis ein steifer Kleister entsteht. Diesen Kleister läßt man auf 50° R. erkalten, schüttet dann die er-

forderliche Menge feines Gerstenmalzschrot zu und rührt dasselbe in den Kleister ein. Schon zu Anfange des Umrührens fängt der Kleister an, dünner zu werden, und nach einigen Minuten ist eine wasserdünne Flüssigkeit entstanden. Diese Flüssigkeit schmeckt fade, enthält nur wenig Zucker, aber viel Stärkegummi, weil ebenfalls, wie bei der Zuckerbildung durch Schwefelsäure, zuerst dieses Gummi entsteht. Man muß, um eine Zuckerbildung zu bewirken, die Flüssigkeit nun mehrere Stunden hindurch in einer Wärme von 40—50° R. erhalten. Nach ohngefähr 8—10 Stunden ist sie intensiv süß geworden, und längeres Stehenlassen vermehrt die Süßigkeit dann nicht mehr, der Zuckerbildungsproceß ist dann beendet.

§. 272. Als das beste Verhältniß zeigte sich 80 Pfund Stärke, 10 Pfund Malzschrot, 450—500 Pfund Wasser. Das Malzschrot muß aus ganz frisch dargestelltem Gerstenmalz bereitet und sehr fein seyn. Die ziemlich schleimige, zuckerhaltige Flüssigkeit wird, um die Hülsen des Malzes abzusondern, durch ein Sieb gegossen; sie ist aber dann noch nicht klar und klärt sich auch, wegen ihrer schleimigen Beschaffenheit, nicht durch ruhiges Stehenlassen.

Um sie zu klären, rührt man in dieselbe gröbliches Ziegelmehl, kocht sie auch wohl damit auf, wo dann nach 12 Stunden alle Unreinigkeiten mit dem Ziegelmehle sich zu Boden gesenkt haben und die Flüssigkeit klar abgezapft und filtrirt werden kann. Wahrscheinlich würde grobkörniger Flußsand dieselben Dienste thun. Sie wird dann zur gehörigen Syrupsconsistenz eingedampft.

§. 273. Das Abscheiden der flockigen Substanz, welche der Einwirkung der Diastase widersteht, und welche man für die Hülsen des Stärkemehls hielt (während diese Materie bloß ein consistenteres, durch

Kalksalze ꝛc. verunreinigtes Stärkemehl ist), war eine der größten Schwierigkeiten bei der Fabrication des Dextrinsyrups. Den Herren Buran und Payen ist es nun gelungen, diese fremdartigen Körper mittelst des folgenden Verfahrens daraus abzuscheiden, so daß fast alles Uebrige durch Diastase auflöslich gemacht wird und unmittelbar klare Syrupe liefert. Zuerst nämlich wäscht man das Stärkemehl wie gewöhnlich mit Wasser aus und weicht es dann in Wasser ein, das mit Salzsäure geschärft ist (oder auch mit einer anderen Säure, welche die Kalksalze auflösen kann). Hierauf läßt man das Stärkemehl sich absetzen, gießt die Flüssigkeit davon ab und wäscht es mit gewöhnlichem Wasser aus; nachdem die Kalksalze auf diese Art beseitiget worden sind, wäscht man das Stärkemehl noch mit Wasser aus, welches mit etwas Aetzkali (Aetznatron oder Aetzammoniak) geschärft ist, sodann aber wieder mit gewöhnlichem Wasser. Es ist nun von der flockigen Substanz gereinigt und liefert mit rohen oder gereinigten Auflösungen von Diastase klare Syrupe. Ein so gereinigtes Stärkemehl läßt sich zur Bereitung von Nahrungsmitteln, Appreturmassen, zur Syrupsfabrication mittelst Schwefelsäure, zu Kleister ꝛc. anwenden, wobei alle diese Producte verbessert werden.

§. 274. Selbst die geklärte Zuckerlösung besitzt noch stets einen Malzgeschmack; will man diesen entfernen, so muß sie in dem oben beschriebenen Filtrirfasse durch frisch ausgeglühte, gröblich pulverisirte und angefeuchtete Holzkohle, oder besser Knochenkohle, filtrirt werden.

§. 275. Nach Blei und Otto wird auf folgende Weise verfahren:

56 Pfund trockne oder 100 Pfund nasse Kartoffelstärke werden mit etwas kaltem Wasser angerührt

und durch 150 Quart kochenden Wassers zu einem vollkommen homogenen Kleister gemacht. Nachdem dieser auf 40 — 45° R. sich abgekühlt hat, werden 12—14 Pfund feucht zerquetschtes Gerstenmalz zugegeben und eingerührt.

Nach 5—10 Minuten ist die Masse dünnflüssig geworden, und die Temperatur hat sich auf 10—15° R. erhöht, weßhalb man vorsichtig seyn muß, damit die Masse nicht zu heiß werde. Man läßt diese nun 8—10 Stunden bei 45—55° R. stehen, seiht durch ein Sieb oder einen Spitzbeutel, läßt absetzen und dampft die klare Flüssigkeit ein. Von den 50 Pfund Stärke erhält man 70 Pfund dicken Syrup von großer Klarheit.

§. 276. Auch auf folgende Weise kann operirt werden:

10 Pfund noch feucht zerquetschtes Malzschrot werden mit 45 Quart Wasser von 30° R. in einen Kessel übergossen und nach einiger Zeit bis 47° R. erwärmt. Dann giebt man nach und nach 50 Pfd. Stärke hinzu. Sobald die Temperatur bis zu 56° R. gestiegen ist, wird die Masse steif, aber schon nach einigen Minuten wieder dünnflüssig. Nun läßt man sie drei Stunden in einer Temperatur von 50—60° R. stehen, setzt dann ⅗ Pfund pulverisirte Knochenkohle hinzu, und filtrirt nach einiger Zeit. Die Zukkerflüssigkeit läuft klar, aber langsam hindurch. Nach dem Eindampfen und Klären mit Eiweiß werden 45 Pfund sehr süßer, bernsteinartiger Syrup erhalten, also weit weniger, als nach der vorigen Vorschrift, aber der Syrup ist frei von dem Malzgeschmacke, welchen der erstere zeigte, der aber auch durch Filtration über Kohle entfernt werden kann.

§. 277. Man sieht, daß bei der Zuckerfabrication aus Stärke durch Malz, das Klären der zucker-

haltigen Flüssigkeit immer Schwierigkeiten macht. Am Besten dürfte dasselbe nach der oben angeführten Methode mittelst Knochenkohle und Blut oder Eiweiß gelingen. Auch dürften die Dumont'schen Filter, welche zum Klären und Entfärben des Runkelrübensaftes allgemein benutzt werden, für die Fabrication des Stärkezuckers recht geeignet seyn. Man hätte aber natürlich nicht soviel Kohle anzuwenden, sondern mehr Sand, da der Zweck der Filtration der Stärkezuckerflüssigkeit nicht Entfärbung, sondern nur Klärung ist. Die oben beschriebenen kleinen Filtrirbottiche sind den Dumont'schen Filtern ähnlich.

§. 278. Um keine Hülsen in die Zuckerflüssigkeit zu bringen, dürfte man, anstatt des Malzes in Substanz, einen bei ohngefähr 40—50° R. gemachten wässerigen Auszug des Malzes anwenden, der eben so zuckerbildend, als das Malz wirkt, da die Diastase in Wasser sehr leicht auflöslich ist.

Die schleimige Beschaffenheit, welche die durch Malz gewonnene Zuckerlösung zeigt, giebt schon den Beweis, daß in derselben, neben dem Zucker, noch eine bedeutende Menge Stärkegummi enthalten ist, und es hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen, die Umänderung der Stärke in Zucker durch die Diastase ebenso vollständig zu bewirken, als dieß durch Schwefelsäure geschieht; man hat deßhalb bei dem Malzstärkesyrup eine Ausscheidung von festem Zucker fast nie zu besorgen.

§. 279. Es giebt noch eine besondere Rücksicht, welche Herrn Payen *) bestimmt, der Zuckerfabrication aus Stärkemehl mittelst Diastase vor derjeni-

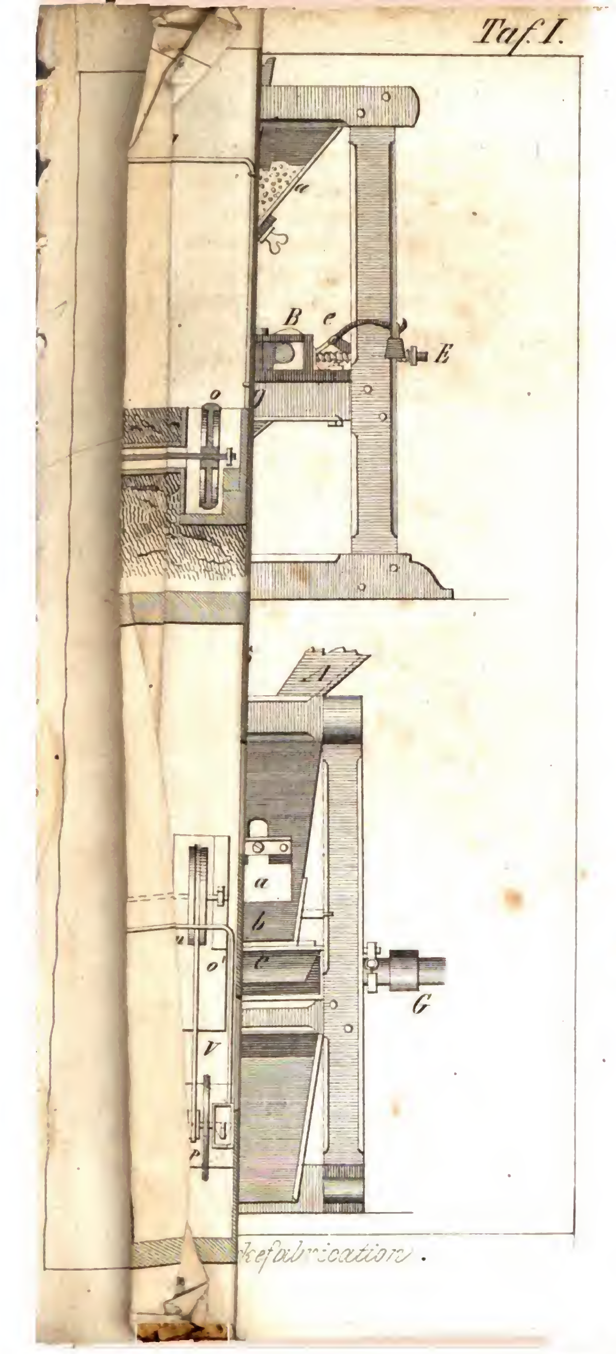
*) Moniteur industriel 1845.

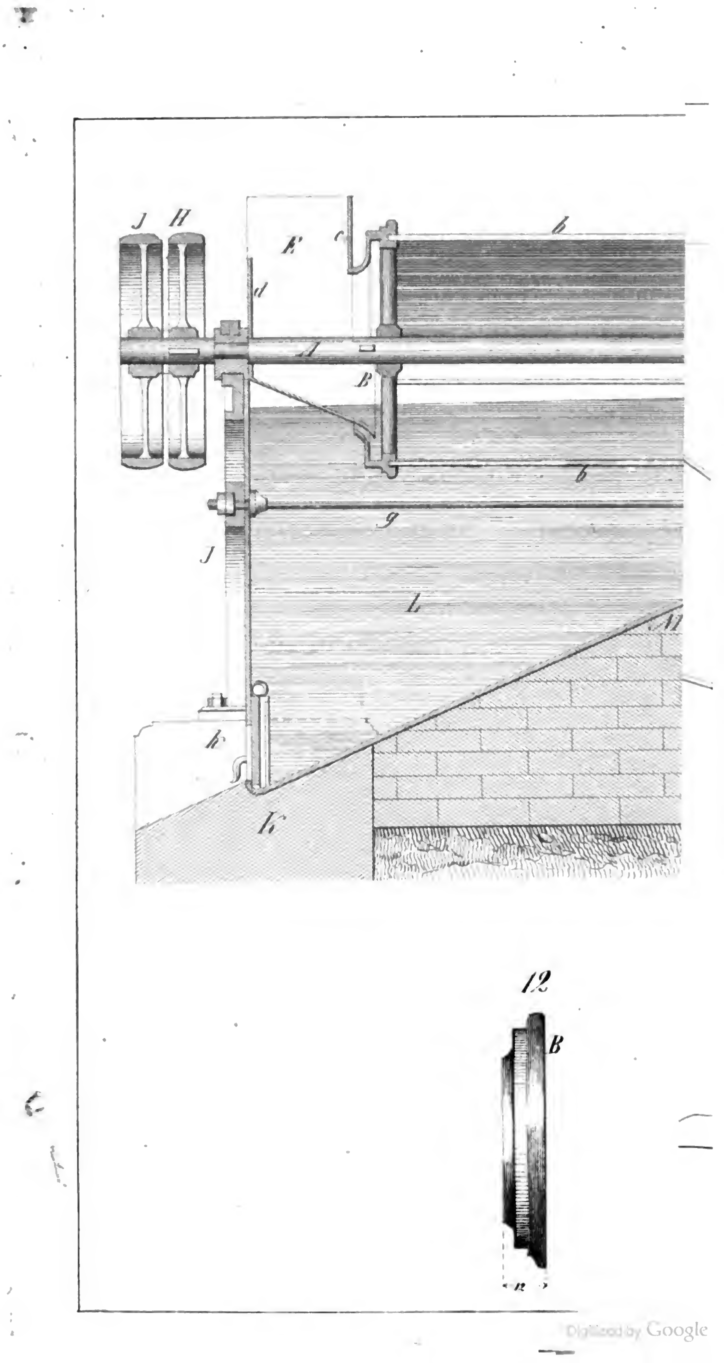
gen mittelst Schwefelsäure den Vorzug zu geben. Er äußert sich darüber folgendermaßen:

„Die in Frankreich häufig vorkommenden Verfälschungen des Rohr- oder Rübenzuckers durch einen Zusatz von Stärkemehlzucker, welche nicht nur eine sehr merkliche Verschlechterung der genannten Zuckerarten zur Folge haben, sondern sogar durch Gehalt von Metallsalzen der Gesundheit direct schädlich sind, haben Payen bewogen, ein Mittel in Vorschlag zu bringen, durch welches man wenigstens einen der Gesundheit ganz unschädlichen und zur Verfälschung untauglichen Stärkemehlzucker herzustellen im Stande ist. Wenn man nämlich zeither aus dem Stärkemehl den Zucker dadurch gewann, daß man über dasselbe mit Schwefelsäure gesäuertes Wasser goß, die Säure durch Kreide dann wieder wegnahm, filtrirte und eindampfte, wodurch man den Zucker entweder als Syrup oder als spröde Masse oder in körnigen Zusammenhäufungen erhielt, ohne daß er frei von schwefelsauren Salzen war, die, wenn der Zucker dem Biere oder Wein zugesetzt wurde, von äußerst nachtheiligen Folgen für die Gesundheit seyn mußten, so scheint Payen diesem Uebelstande dadurch abgeholfen zu haben, daß er statt der Schwefelsäure die Diastase zur Zuckergewinnung empfiehlt. Der Zucker bleibt dadurch nicht nur frei von schwefelsauren Salzen, sondern man erhält ihn auch nicht als eine spröde und körnige Masse, wodurch er allein zur Fälschung des Farinzuckers tauglich ward.

§. 280. Dieses von Payen vorgeschlagene Verfahren verdient in zweierlei Hinsicht alle Berücksichtigung; einmal, weil es durch den Bedarf von Diastase der Gerste einen reichen Absatz, und durch Consumtion bedeutender Massen von Stärkemehl dem Kartoffelbau eine noch weitere Ausdehnung verspricht;

zweitens entgeht man dadurch der Gefahr langsamer Vergiftung durch Metallsalze, die bei dem ersteren Verfahren dadurch entstehen, daß die durch die Kreide nicht hinreichend neutralisirte Schwefelsäure in der Flüssigkeit zurückgeblieben ist, die metallenen und irdenen Gefäße (Kupfer, Eisen, Kalk) angegriffen hat und als Kupfer-, Eisen- oder Kalksalze in das Bier oder in den Wein gekommen sind, denen man dergleichen Zucker zuzusetzen pflegt.

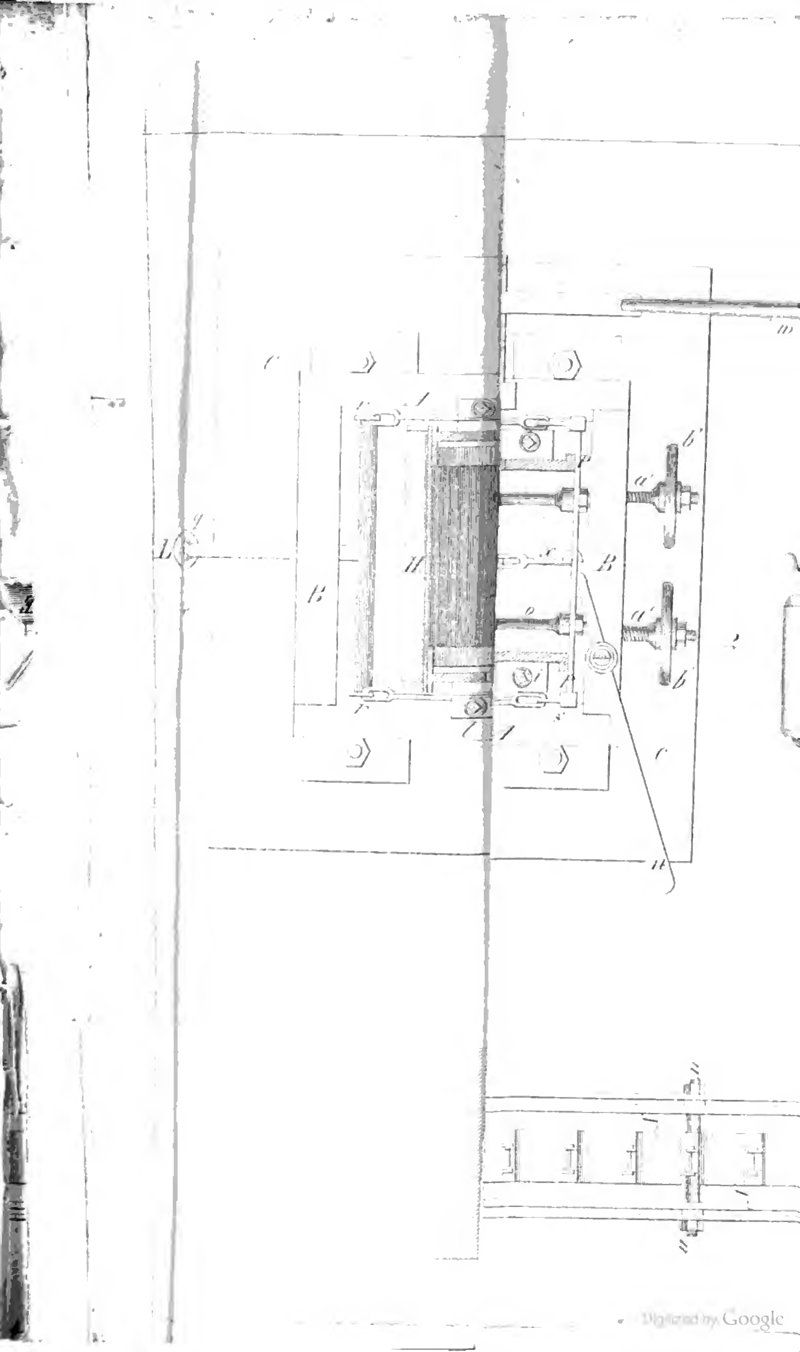

Taf. I.
a
B
e
E
o
a
b
u
c
o'
G
V
p
...kefabrication.

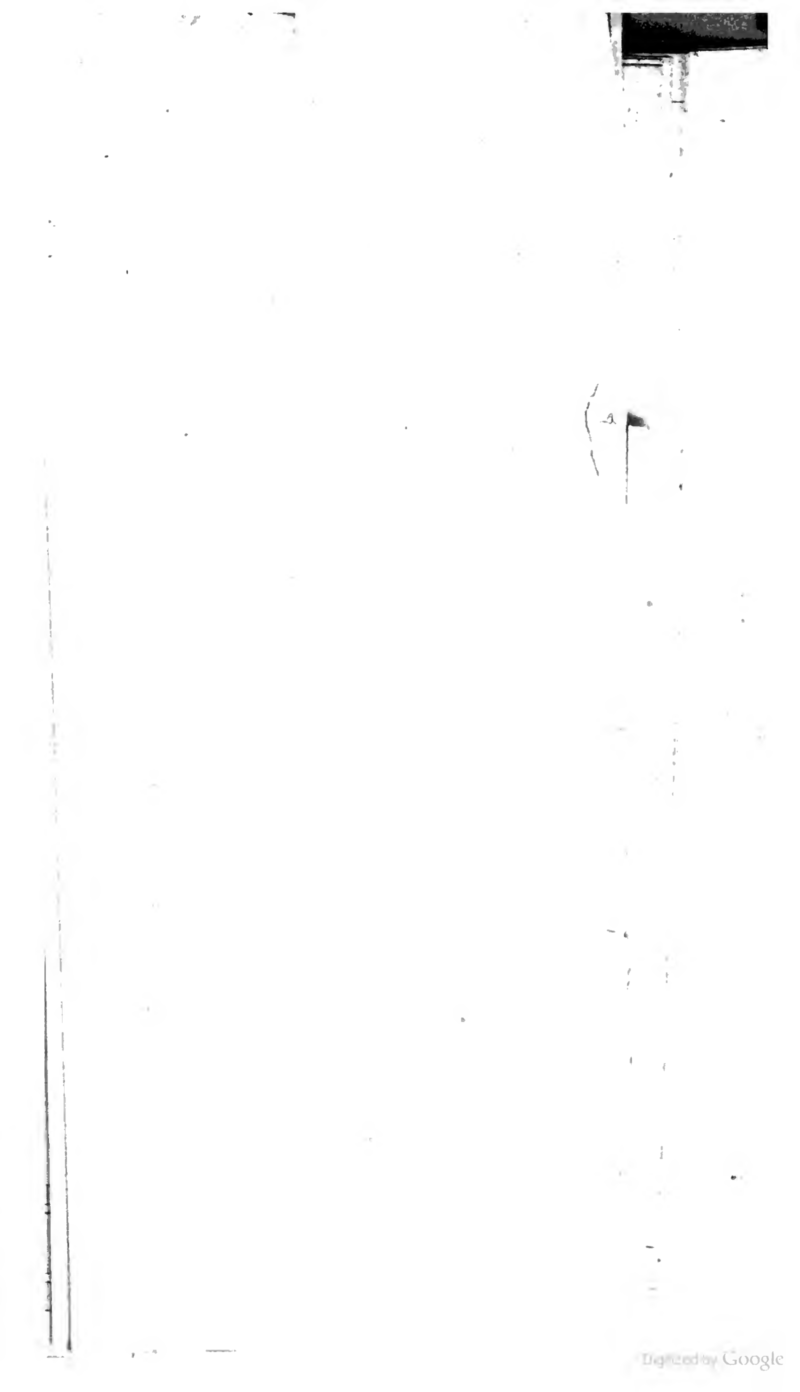

J
H
E
c
b
d
A
B
b
g
J
L
M
h
K
12
B
n

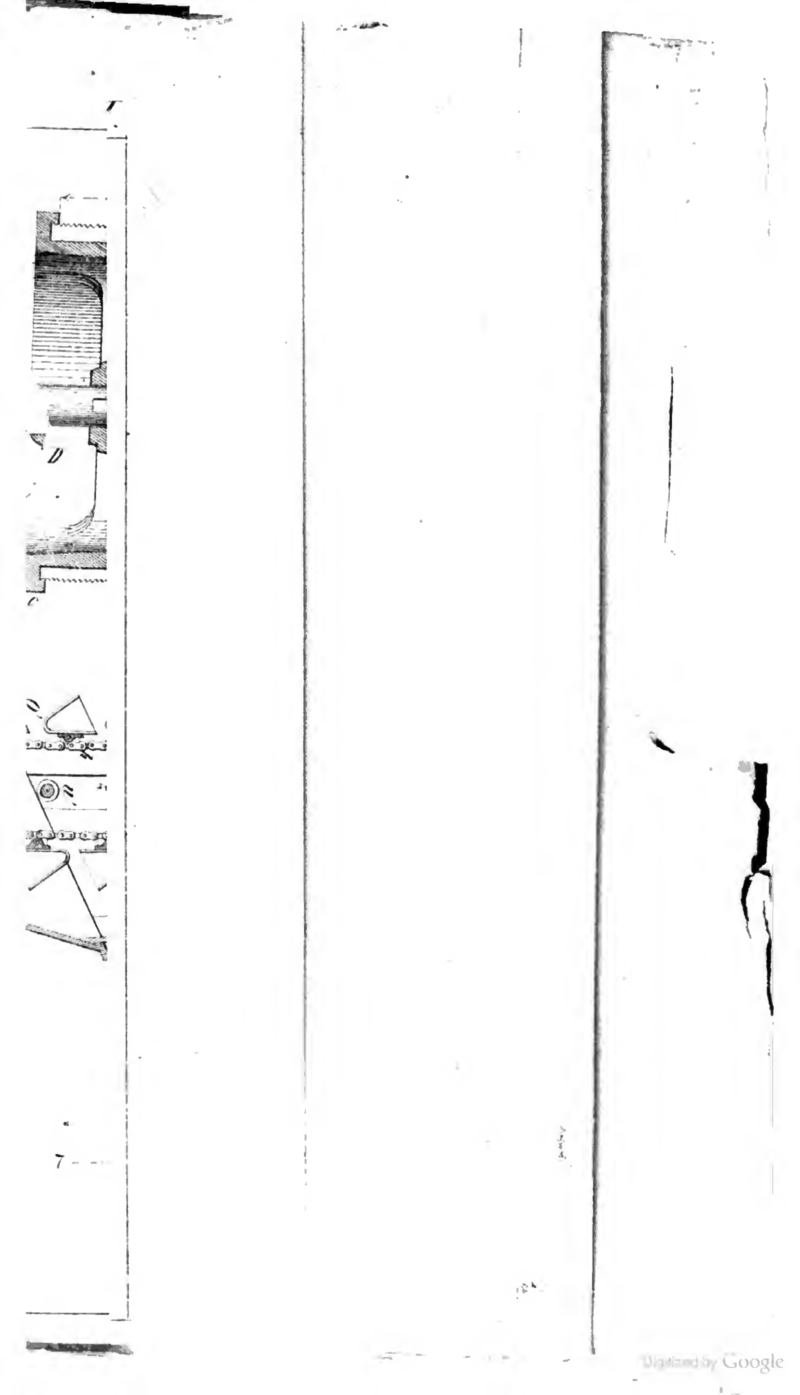
C

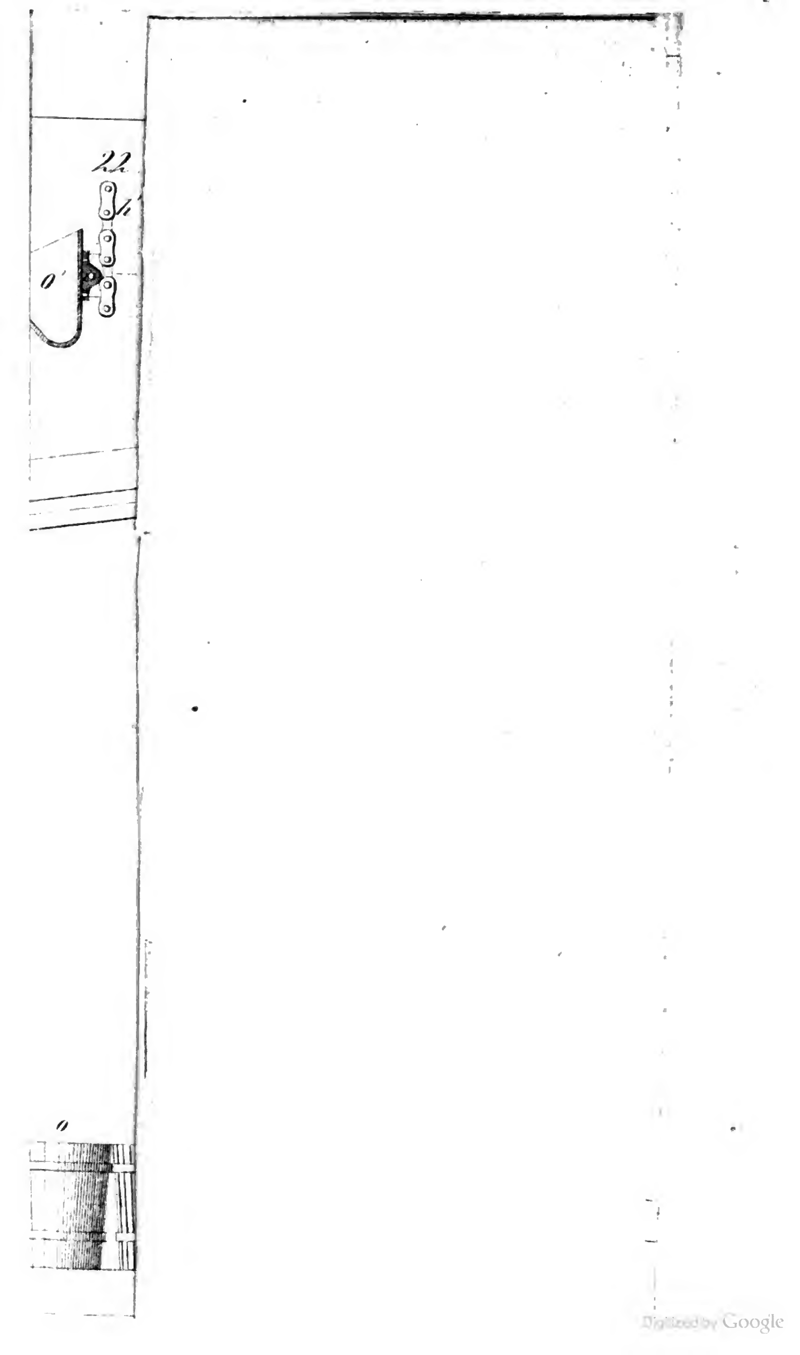
L

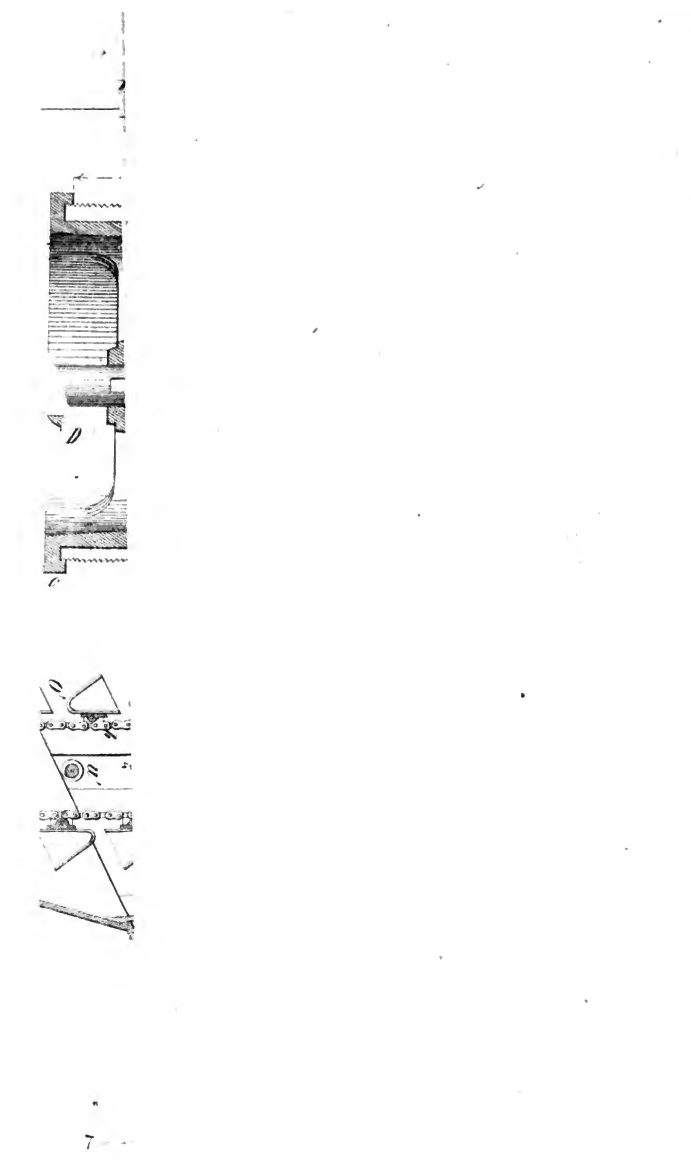
K

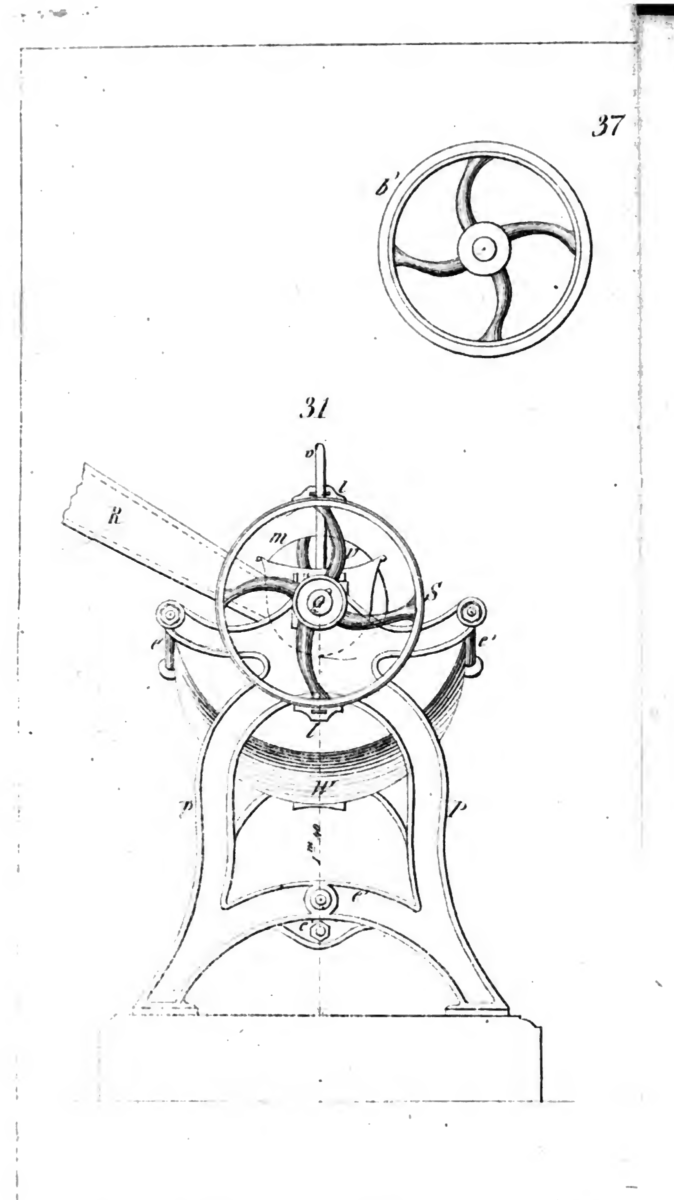







22
h'
o'
o




37
b'
31
v
l
R
m
S
Q
c
c'
l
H'
p
p
c'
c

